



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias**

**Proyecto de explotación de vacuno de leche  
en Ceinos de Campos (Valladolid)**

**Alumno: Roberto Niño Alonso**

**Tutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente  
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

**Septiembre de 2014**

Copia para el tutor/a

## ÍNDICE

**Documento I. Memoria**

**Documento II. Planos**

**Documento III. Pliego de Condiciones**

**Documento IV. Mediciones**

**Documento V. Presupuesto**

# DOCUMENTO I: MEMORIA

## ÍNDICE DOCUMENTO I

### MEMORIA

<b>1. Objeto del proyecto</b>	<b>1</b>
1.1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
1.2. DIMENSIÓN Y NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN	2
<b>2. Antecedentes</b>	<b>2</b>
2.1. BASES DEL PROYECTO	2
2.2. CONDICIONANTES	3
2.2.1. Condicionantes impuestos por el promotor	3
2.2.2. Criterios de diseño y valor	4
2.2.3. Condicionantes legales	4
2.2.4. Condicionantes medioambientales	5
2.2.5. Condicionantes del subsistema físico	6
2.2.6. Condicionantes del subsistema socio-económico	7
2.2.7. Condicionantes internos	7
2.2.8. Condicionantes externos	7
<b>3. Situación actual</b>	<b>8</b>
<b>4. Estudio de alternativas</b>	<b>9</b>
<b>5. Ingeniería del proceso productivo</b>	<b>10</b>
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA	10
5.2. CICLO PRODUCTIVO	10
5.3. OBJETIVOS REPRODUCTIVOS	11
5.4. ESTIMACIÓN DEL REBAÑO	11
5.5. PRODUCCIONES OBTENIDAS	11
5.6. PROCESO PRODUCTIVO	12
5.6.1. Manejo de la reproducción	12
5.6.2. Detección de celos	12
5.6.3. Momento de la inseminación artificial	13
5.6.4. Diagnóstico de gestación	13
5.6.5. La condición corporal	13
5.6.6. Manejo del parto	14
5.6.7. Manejo del rebaño	14
5.6.8. Alojamientos	16
5.6.9. Manejo sanitario	17
5.6.10. Manejo del ordeño	17
5.6.11. Actividades del proceso productivo	19
<b>6. Información geotécnica</b>	<b>19</b>
<b>7. Ingeniería de las edificaciones</b>	<b>19</b>
<b>8. Ingeniería de las infraestructuras</b>	<b>21</b>
8.1. Estercolero	21

---

8.2.	VADO SANITARIO	21
8.3.	VALLADO PERIMETRAL	21
9.	Ingeniería de las instalaciones	21
10.	Estudios ambientales	22
11.	Estudio de seguridad y salud	23
12.	Programación de las obras	24
13.	Estudio económico	24
14.	Resumen del presupuesto	25

# MEMORIA

## 1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el traslado a otra parcela propiedad del promotor, fuera del casco urbano del municipio, de una explotación de vacas de leche de raza frisona, en régimen intensivo, por razones higiénico-sanitarias de interés público.

Para cumplir todas las exigencias, se hace necesario proyectar la construcción de una explotación completamente nueva, dando preferencia al uso de herramientas tecnológicas de gestión del rebaño y reduciendo, en la medida de lo posible, la necesidad de mano de obra.

Se pretende tener la base para la ejecución de las obras, así como de las calidades, los tipos de materiales a emplear y valoración de las obras a ejecutar, además de dotar de un instrumento técnico que mejore las actividades productivas de la explotación.

También se pretende aportar un Documento Técnico, que será presentado ante los organismos oficiales competentes y entidades financieras con el fin de tramitar las Licencias Administrativas (Licencia Ambiental y Licencia de Obra) y optar a las ayudas económicas otorgadas a este tipo de inversión, según la legislación vigente.

### 1.1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las construcciones se ubicarán en el municipio vallisoletano de Ceinos de Campos, incluido en la Hoja 272 – Villalón de Campos del Mapa Topográfico Nacional. La finca se localiza en el Polígono 4, Parcela 52, con una superficie de 4,3189 ha. Dicha finca se registra como no urbanizable, pero se permite la actividad agropecuaria en todas sus formas. No existen grandes inconvenientes para conseguir suministro de agua y energía.

El municipio de Ceinos se encuentra en el extremo norte de la provincia, aproximadamente a 60 kilómetros de Valladolid. Limita con Cuenca de Campos, Becilla de Valderaduey, Villavicencio de los Caballeros, Bolaños de Campos, Valdunquillo, Castroverde de Campos, Villanueva del Campo, Villalón de Campos, Mayorga y Medina de Rioseco. Ceinos tiene una extensión de 36,10 km<sup>2</sup>.

Para acceder al municipio desde Valladolid, se toma la carretera nacional 601 hasta llegar a Ceinos de Campos, a partir de ahí, se toma la carretera VP-4506 en dirección a Cuenca de Campos, siendo necesario recorrer 0,5 km hasta llegar al camino asfaltado que lleva al punto limpio del municipio. El acceso a la explotación estará situado a una distancia aproximada de 300 m de la VP-4506.

La ubicación exacta se puede ver en el Documento Nº 2, Planos 1, 2, 3, "Situación", "Localización" y "Emplazamiento", respectivamente.

## 1.2. DIMENSIÓN Y NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN

En un día cualquiera en la explotación existirán los siguientes lotes de ganado:

- 175 vacas adultas en producción (140 lactantes y 35 secas).
- 36 novillas de reposición.
- 36 terneras de reposición.
- 1,5 terneros (machos y hembras) con 4 días de vida, destinados a carne.

Las obras proyectadas, tal y como se indica en el Anejo III "Ficha urbanística", ocuparán el 57,30% de la superficie total de la parcela donde se ubican, y cumplen con la legislación urbanística municipal.

Se considera necesario acometer las siguientes obras:

- Nave de lactación: Destinada al alojamiento de las vacas en lactación, vacas en parto y vacas enfermas. También tiene tres pasillos de alimentación, una sala de máquinas, un almacén de herramientas, un almacén de medicamentos, una oficina, una lechería y unos baños. Cuenta con 55,35 m de longitud, 53,20 m de luz, 3,50 m de altura a alero, 5,00 m de altura a cumbre y una superficie de 2944,62 m<sup>2</sup>.
- Nave de reposición: Destinada al alojamiento de los animales de cría y recría y a las vacas secas y en transición. Dentro de la nave se reservarán 732 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de parte de las materias primas. Cuenta con 85,40 m de longitud, 31,20 m de luz, 3,50 m de altura a alero, 5,00 m de altura a cumbre y una superficie de 2664,48 m<sup>2</sup>.
- Lazareto: Destinado al alojamiento de los animales que entren nuevos en la explotación, y que deberán pasar un período de cuarentena. Tendrá 10,40 m de longitud, 5,40 m de luz, 2,50 m de altura a alero, 3,00 m de altura a cumbre y una superficie de 56,16 m<sup>2</sup>.
- Estercolero: Con 37,38 m de longitud, 13,50 m de anchura y 2,50 m de altura, ocupando una superficie de 504,63 m<sup>2</sup>.
- Vado sanitario: Con 10,00 m de longitud y 3,70 m de anchura, alcanza una superficie total de 37,00 m<sup>2</sup>. Su función es desinfectar los vehículos que entren en la explotación desde el exterior.

## 2. Antecedentes

### 2.1. BASES DEL PROYECTO

El presente proyecto se redacta por encargo del ganadero propietario de la explotación, D. José David Abad Leybert, con el fin de adecuar la explotación a la legislación vigente, dado que existe una Ordenanza Municipal que prohíbe la existencia de explotaciones ganaderas dentro del casco urbano de Ceinos de Campos después del 31 de diciembre de 2016.

Por lo tanto, la finalidad principal del proyecto es el traslado fuera del casco urbano de una explotación de ganado vacuno de leche, con 140 vacas en producción, y el ganado de reposición, que será gestionado a través de la descendencia de las primeras. Para ello, se proyecta la construcción de unas instalaciones y un estercolero completamente nuevos.

Se pretende obtener como producto principal, la leche de vaca, y como producciones secundarias, menos importantes desde el punto de vista económico, los terneros, las vacas adultas de desvieje y el estiércol.

Por otro lado, debido a la gran competitividad que existe actualmente en la industria láctea, las explotaciones tienen que invertir en mejoras que optimicen la producción y garanticen la calidad de la leche. Por esta razón, el ganadero tiene como finalidad secundaria asegurar el futuro de su explotación, de tal forma que sea más moderna y competitiva y mejor adaptada a las exigencias del mercado. Para ello, una de las medidas que persigue el promotor es implantar un sistema de ordeño robotizado. Debido a que cada robot es capaz de ordeñar un máximo de 70 vacas, el promotor desea que los nuevos alojamientos para vacas de ordeño estén diseñados para poder albergar dos robots. A lo largo de los primeros meses de vida del proyecto, se aumentará el número de cabezas de ganado en producción de 140 a 175.

El conjunto del contenido de este proyecto pretende avalar que la inversión va a ser amortizada, además de asegurar que los cambios introducidos no solo van a incrementar la eficacia productiva y la calidad de vida de los animales, sino que también van a mejorar las condiciones de trabajo del ganadero y de sus empleados.

## **2.2. CONDICIONANTES**

A la hora de redactar el presente proyecto se han tenido en cuenta una serie de condicionantes, que se encuentran recogidos en el Anejo I "Condicionantes del medio". A continuación se detallan los más relevantes:

### **2.2.1. Condicionantes impuestos por el promotor**

En la redacción del presente proyecto se tendrán en cuenta una serie de objetivos impuestos por el promotor que afectarán al diseño del mismo. Se destacan los siguientes:

- Ubicar la explotación en el término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid), dentro de una parcela propiedad del promotor destinada a la actividad proyectada.
- Dimensionar las nuevas instalaciones en función del tamaño actual que tiene la explotación del promotor, e incrementar su tamaño un 20%. También se deberá dejar la posibilidad de ampliar el tamaño del rebaño a largo plazo.
- Permitir realizar de forma óptima todas las actividades previstas.
- Utilizar la raza frisona.
- Establecer un sistema de explotación intensivo.
- Proyectar instalaciones funcionales, sencillas de manejar y que permitan la ergonomía del trabajador.
- Facilitar el tránsito de animales de unas zonas a otras.



- Mejorar, en la medida de lo posible, las condiciones climáticas en las que se efectúan los trabajos.
- Proveer al ganado de una zona de descanso adecuada, que estimule la producción lechera.
- Facilitar la limpieza de las instalaciones.
- Elevar el grado de automatización de las labores propias de la actividad.
- Minimizar la inversión y obtener el máximo beneficio, para poder recuperar la inversión en el menor tiempo posible.

### **2.2.2. Criterios de diseño y valor**

- Inversión mínima pero dentro de una determinada calidad, asegurando la mayor funcionalidad posible.
- Con el fin de abaratar costes, se intentará emplear los medios de producción de la zona.
- Necesidad mínima de mano de obra, para lo cual se intentará conseguir un alto grado de mecanización y automatización de las tareas y actividades.
- Condiciones de trabajo idóneas.
- Técnicas de producción de alto rendimiento y elevada calidad.
- Máxima funcionalidad a la hora de establecer los espacios destinados al paso de vehículos y personas.
- La elección de los materiales se hará en función de los criterios de rentabilidad y resistencia.
- Se valorará la elección de materiales de construcción para su integración en el paisaje, además de su capacidad para realizar reformas y/o ampliaciones.
- Facilidad de acceso de camiones de gran tonelaje a la parcela, estableciendo una superficie hábil suficiente como para realizar las maniobras.
- El diseño de las instalaciones deberá estar orientado a proporcionar las máximas facilidades en cuanto al manejo de los animales y a los accesos a las instalaciones.

### **2.2.3. Condicionantes legales**

El proyecto cumple con toda la legislación vigente, descrita en el Anejo I "Condicionantes del medio". Ésta incluye toda la normativa sobre legislación urbanística, constructiva, seguridad e higiene en el trabajo, seguridad ambiental, explotaciones ganaderas y sanidad ambiental que son de aplicación según las características del proyecto.

Los condicionantes impuestos por la legislación urbanística están definidos en las Normas Subsidiarias propias del municipio, aprobadas inicialmente el 10 de septiembre de 2003 y modificadas puntualmente el 22 de marzo de 2005. Dichas normas están complementadas con lo contemplado en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Valladolid, aprobadas por Orden de 14 de noviembre de 1996, por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, y la Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

Como se indica en el Anejo III "Ficha urbanística", en el resumen de la ficha urbanística se contemplan los condicionantes más destacados:

<b>NORMAS DE EDIFICACIÓN</b>			
<b>CONDICIONES</b>	<b>EN NORMATIVA</b>	<b>EN PROYECTO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>CONDICIONES DE USO</b>	Agropecuarias y/o forestales	Explotación ganadera	SI
<b>PARCELA MÍNIMA</b>	1 000 m <sup>2</sup>	43 189 m <sup>2</sup>	SI
<b>OCUPACIÓN MÁXIMA</b>	50 %	14,28 %	SI
<b>ALTURA MÁXIMA</b>	6,00 m a alero y 9,00 m a cumbre	3,50 m a alero y 5,00 m a cumbre	SI
<b>MATERIALES Y COLORES</b>	Revocos con colores claros y terrosos	Fachadas en tonos marrones suaves y cubierta color rojo	SI
<b>COMPOSICIÓN FACHADA</b>	Disposiciones tradicionales	Bloques de hormigón	SI
<b>CUBIERTAS</b>	Disposiciones tradicionales	Panel tipo sándwich	SI
<b>CERRAJERÍA – HUECOS</b>	Madera o metal oscuro	Metal oscuro	SI
<b>CERRAMIENTO PARCELA</b>	Transparentes, muros de altura ≤ 1,00 m, no cerramientos vegetales tupidos	Vallado metálico de 2,00 m de altura	SI
<b>RETRANQUEO MÍNIMO</b>	3,00 m a linderos y 5,00 m a bordes de caminos	> 5,00 m a linderos y > 10,00 m a bordes de caminos	SI
<b>DISTANCIA MÍNIMA AL NÚCLEO URBANO</b>	200,00 m	570,00 m	SI
<b>DISTANCIA EDIFICACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN A LÍNEA</b>		> 10,00 m	SI
<b>DISTANCIA A CAUCES DE AGUA</b>		> 100,00 m	SI

#### 2.2.4. Condicionantes medioambientales

Se cumplirá estrictamente con la normativa sobre impacto ambiental, de obligado cumplimiento en la zona. Además, se han proyectado una serie de medidas preventivas y medidas correctoras para reducir dicho impacto de forma que se sobrepase el grado de protección previsto en la normativa.

Está detallado en el Anejo XIV “Estudio de impacto ambiental”.

#### 2.2.5. Condicionantes del subsistema físico

##### 2.2.5.1. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

La climatología es un condicionante importante en una explotación ganadera, ya que los valores medios de los parámetros van a influir en la productividad y la confortabilidad de los animales de la explotación. Además de condicionar la productividad de los propios trabajadores.

Los datos necesarios para el estudio climático, por ser los más cercanos a Ceinos de Campos, proceden de los observatorios de Villalón de Campos (temperaturas, lluvia y demás fenómenos) y de Valladolid (humedad, insolación y vientos), y pertenecen al Instituto Nacional de Meteorología. Se han considerado los datos de los últimos 15 años (1992-2006) para las temperaturas, 30 años (1980-2009) para la lluvia y demás fenómenos atmosféricos y 10 años (2003-2012) para los parámetros de humedad, insolación y vientos.

La temperatura media anual es de 11,9 °C, siendo la temperatura media de las mínimas 5,8 °C y la media de las máximas 18,1 °C.

El período libre de heladas dura 105 días, desde el 6 de junio hasta el 18 de septiembre. La pluviometría anual ( $P_a$ ) es de 448 mm, y la precipitación media anual es de 37,3 mm. El mes más lluvioso es octubre, con una media de 54,7 mm, mientras que el mes en el que se registran menores precipitaciones es julio, con una media de 20,8 mm. Las lluvias se dan principalmente entre abril y mayo. La nieve suele producirse entre enero y febrero.

Predominan los vientos de componente oeste y norte, con una frecuencia media del 16,4 % y del 14,4%, respectivamente. En menor medida, los vientos del norte-nordeste y nordeste, con mayor incidencia en verano, y los de componente sur, con más incidencia en invierno.

En cuanto a la velocidad de los vientos, no se observan frecuencias excesivas para velocidades altas, por lo que no van a causar dificultades en la explotación.

Después de analizar los condicionantes climáticos se concluye que, durante los meses más calurosos (julio y agosto), el grado de estrés térmico puede provocar en los animales un ligero estrés. Por la naturaleza de las instalaciones proyectadas, en las que se ha tenido en cuenta el factor térmico en los meses de verano, este pequeño riesgo térmico debería verse reducido. También se ha tenido en cuenta para este factor la orientación, la altura y el sistema de ventilación de las edificaciones diseñadas. En cualquier caso, habrá que tener un especial seguimiento de los animales en los meses estivales, con el fin de asegurar su bienestar y evitar las posibles bajadas de producción lechera.

#### 2.2.5.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Abundan las llanuras modeladas en los materiales blandos del mioceno y con predominio de formas tendidas, poco contrastadas topográficamente y debidas más a la erosión que a la estructura. La altitud se sitúa entre los 750 y 800 m. El desmantelamiento hasta el nivel de arcillas que ha sufrido esta zona ha dado lugar a un tipo de campiña original, donde predominan las arcillas, con alternancia de arenas, conglomerados, limos y gravas de recubrimientos cuaternarios. Son comunes los

paisajes de colores rojizos u ocre, de formas suaves y allanadas. Apenas tiene relieves que destaquen.

### **2.2.6. Condicionantes del subsistema socio-económico**

Ceinos de Campos pertenece a la mancomunidad de municipios “Zona Norte” de Valladolid. Tiene una superficie municipal de 36,10 km<sup>2</sup>, dedicada mayoritariamente a la actividad agraria y predominando los cultivos cerealísticos de secano.

Al igual que la práctica totalidad de los núcleos rurales de la comarca, Ceinos de Campos lleva sufriendo un importante problema de despoblación durante décadas. En la actualidad cuenta con 258 habitantes, de los cuales 118 son mujeres y 140 hombres. Esto supone una densidad de población de 7,2 habitantes/km<sup>2</sup>, cifra muy baja en comparación con las medias provinciales, regionales y nacionales.

En cuanto a la distribución por sexos, se evidencia también un importante problema de masculinización del municipio.

En cuanto a la estructura productiva municipal, la principal actividad es la agricultura, que representa el 70% de los trabajadores y el 50% de las empresas. Predominan las empresas agrarias de carácter familiar, por lo que el ratio “centro de trabajo-afiliados” es muy bajo.

### **2.2.7. Condicionantes internos**

- Disponibilidad de agua: En el caso que atañe no supondrá ningún problema, ya que la parcela cuenta con un sistema de tuberías enterradas y conectadas al sistema de abastecimiento de agua de Ceinos de Campos.
- Instalación eléctrica: En la parcela está presente un centro de transformación a la intemperie y sobre apoyo, que proporcionará electricidad suficiente a toda la explotación.
- Pendiente de la parcela: La zona objeto del proyecto es prácticamente llana, y los desniveles son despreciables. Esto dará lugar a mínimos problemas de movimientos de tierra.
- Acceso: El camino de acceso a la parcela se encuentra en perfecto estado de conservación.

### **2.2.8. Condicionantes externos**

- Condicionantes económicos: El promotor puede solicitar un préstamo bancario para poder hacer frente al proyecto de inversión.
- Condicionantes de mano de obra: No se prevén problemas de disponibilidad de mano de obra para la ejecución de las obras, debido a la gran oferta existente en la actualidad. De la fase de explotación se encargarán el promotor y dos operarios.
- Condicionantes de mercado: La compra de los distintos insumos en la fase de explotación se realizará mediante contrato, con el fin de asegurar el abastecimiento. Se procederá de la misma forma para la salida de las producciones, existiendo en la actualidad el compromiso de compra de la leche por parte de una empresa del sector

y de compra de terneros por parte de un cebadero de León. El precio de compra y venta estará condicionado por las actuaciones del mercado.

### 3. Situación actual

El promotor cuenta en la actualidad con una explotación de vacuno de leche en la calle de las cruces, nº 2, en pleno casco urbano de Ceinos de Campos. Dicha explotación, tal y como se detalla en el Anejo II "Situación actual" tiene una dimensión sensiblemente inferior a la proyectada. En la antigua explotación, la producción láctea anual es bastante inferior a la que se pretende obtener con el nuevo proyecto. El número de animales de la explotación actual es un 20% inferior al de la proyectada, ya que en esta última se ajustará el número de animales a las nuevas dimensiones de las instalaciones proyectadas.

En la granja actual existe cierta maquinaria (tractor con pala, remolque agrícola de dos ejes y basculante, carro unifeed) que será usada en la nueva actividad por encontrarse en perfecto estado.

La mayoría de las construcciones e instalaciones de la explotación actual adolecen de una serie de deficiencias, a saber:

- No dispone de instalaciones correctamente dimensionadas, lo cual impide alcanzar un rendimiento adecuado tanto del ganado como de la mano de obra. Es más, la superficie disponible por cabeza es sensiblemente menor a la impuesta por la legislación referente al bienestar animal.
- En épocas de lluvia se produce encharcamiento y acumulación de un exceso de purines en los alojamientos de los animales, lo cual reduce las condiciones de sanidad y dificulta las operaciones de limpieza y de manejo del ganado.
- La falta de espacio impide la correcta separación de los animales por lotes, dando lugar a problemas de jerarquías.
- No cuenta con una superficie delimitada específicamente para enfermería.
- Parte de la explotación está situada dentro del casco urbano, con las molestias que ello conlleva para la comunidad de vecinos.

La parcela en la que se asentará el presente proyecto tiene unas características excelentes. Posee una comunicación inmejorable y una distancia de separación adecuada con respecto al núcleo urbano de Ceinos de Campos. Los accesos a la parcela son los idóneos para un proyecto como el presentado, y también tiene un centro de transformación a la intemperie, sobre apoyo, y una conexión directa al servicio de agua potable del pueblo mediante tubería enterrada. Tanto el centro de transformación como las instalaciones de fontanería poseen todos los permisos, además de encontrarse en un estado de conservación óptimo, por haber sido instalados recientemente por el promotor con vistas al presente proyecto.

La transformación del terreno se prevé sencilla, puesto que es una parcela con unos desniveles despreciables y sin vegetación arbórea. Hasta el momento de su compra por parte del promotor, la parcela ha venido siendo aprovechada para la siembra de cultivos de secano (cebada, girasol y alfalfa). Actualmente no se obtiene

ningún tipo de rendimiento, ya que se encuentra a la espera de comenzar las obras del presente proyecto.

Toda la información referente a la situación actual, además de un estudio de mercado del vacuno lechero desde una perspectiva comunitaria, estatal y regional, se encuentra recogida en el Anejo II "Situación actual".

#### 4. Estudio de alternativas

En el Anejo IV "Estudio de alternativas", se describen todas las que se han tenido en cuenta para el presente proyecto. Para seleccionar la que mejor se adapta a la explotación, se ha realizado un análisis multicriterio, es decir, se ha ponderado la importancia de cada criterio y se ha asignado el máximo peso a los que se infieren de los términos de referencia impuestos por el promotor, que son: mínima inversión, máxima rentabilidad, mínima necesidad de mano de obra (en comparación con la situación actual de la explotación) y mayor bienestar de los animales. También se han tenido en cuenta otros criterios relacionados con la sostenibilidad medioambiental y las posibles necesidades de ampliación en un futuro.

Para obtener la función de criterio, se multiplica la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

Las alternativas con mayor puntuación, y por lo tanto seleccionadas, son:

- **Forma de la nave:** Rectangular.
- **Disposición de las naves en la parcela:** Separadas.
- **Materiales constructivos:**
  - **Estructura resistente:** Acero.
  - **Solera de las naves:** Hormigón.
  - **Cerramiento de las naves:** Fábrica de bloques de hormigón.
  - **Cerramiento de la lechería, almacén, oficina y baños:** Una hoja.
  - **Material de cubierta:** Chapa de acero galvanizado.
- **Tecnología:**
  - **Sala de ordeño:** Robot de ordeño.
  - **Sistema de circulación:** Libre.
  - **Tanque de refrigeración:** Cilíndrico horizontal.
  - **Control de las condiciones ambientales de las naves:** Ventilación estática.
- **Proceso productivo:**
  - **Tipo de producción:** Exclusivamente lechera.
  - **Técnica reproductiva:** Inseminación artificial.
  - **Alojamientos de las terneras lactantes:** En común, dentro de la nave.
  - **Alojamientos de las terneras y novillas de reposición:** Formando lotes.
  - **Estabulación de las terneras y novillas de reposición:** En cubículos.
  - **Estabulación de las vacas en producción:** Libre en cubículos.
  - **Material para el encamado de los corrales:** Paja de cereal.
  - **Material para el encamado de los cubículos:** Paja de cereal.
  - **Limpieza de los pasillos de los cubículos:** Limpiador móvil automático.
- **Distribución de la alimentación:**
  - **Distribución del forraje:** Sistema Unifeed.

- Distribución del concentrado: Distribuidor automático.
- Arrimado de comida: Sistema mecanizado.

## 5. Ingeniería del proceso productivo

Se pretende conseguir una explotación ganadera en la que, mediante un manejo sencillo y eficiente de los animales, se obtenga la mayor cantidad de la leche y de la máxima calidad posible. Como producciones secundarias se obtendrán los terneros, las vacas de desvieje y el estiércol.

El rendimiento del trabajo humano en las explotaciones de ganado vacuno viene indicado por el número de horas diarias que deberá invertir un hombre en el cuidado diario de una vaca (ordeño, distribución de alimentos, limpieza de establo y realización de otros trabajos directos). Dicho rendimiento, es decir, el número de horas por vaca y día, dependerá de: el número de vacas de la explotación, el tipo de alojamiento y el grado de mecanización del trabajo.

En este proyecto se busca reducir al máximo las horas de trabajo dedicadas al ordeño, mediante la implantación de un sistema mecanizado y automatizado de última generación. Así mismo, se han establecido otro tipo de soluciones de diseño para facilitar o eliminar los trabajos mencionados.

Las múltiples particularidades del proceso productivo quedan englobadas en los Anejos V, "Proceso productivo I", y VI "Proceso productivo II".

### 5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA

Las vacas de la explotación son de la raza Frisona. Aunque en el Anejo IV "Ingeniería del proceso productivo I" se detallan las características morfológicas y productivas, éstas se pueden resumir en:

- La raza frisona se adapta al sistema de explotación intensivo, con elevadas producciones de leche.
- La alimentación de esta raza comprende un racionamiento a base de forrajes y concentrados, cuyas proporciones variarán en función del estado corporal del animal.
- La reproducción se realiza a través de inseminación artificial, con sementales probados, y se caracteriza por la precocidad sexual y la facilidad de parto.

### 5.2. CICLO PRODUCTIVO

Se prevé que el número de vacas en producción, 175 cabezas, se mantenga constante a lo largo del tiempo, de forma que su reposición, fijada en un 20% anual, se gestione a través de la recría de las terneras dentro de la propia explotación.

Las novillas de reposición entrarán en producción a los dos años de edad, fecha en que tendrá lugar el primer parto. Para que esto sea posible, la cubrición deberá realizarse necesariamente a los 15 meses de edad.

Los machos nacidos en la explotación, así como las terneras no seleccionadas para reposición, serán vendidos con cuatro días de vida.

### 5.3. OBJETIVOS REPRODUCTIVOS

Desde el punto de vista de la rentabilidad económica, el objetivo reproductivo será el de conseguir un parto por vaca y año, es decir, conseguir un intervalo entre partos de aproximadamente 365 días, para lo cual se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- % de detección de celos:  $\geq 80\%$  en novillas y  $\geq 70\%$  en vacas.
- Índice de concepción (% de gestaciones tras la 1ª inseminación):  $\geq 55\%$ .
- % de vacas repetidoras (cubiertas más de 3 veces):  $< 15\%$ .
- Número de servicios por concepción:  $\leq 1,7$ .
- Eficacia de fertilidad: 95%.
- Período de espera voluntario (período que transcurre desde el parto hasta la siguiente cubrición):  $\leq 50$  días.
- Intervalo parto-concepción:  $< 62$  días.
- % de vacas con intervalo parto-concepción  $> 62$  días:  $< 15\%$ .
- Duración de la gestación: 280 días.
- Duración de la lactación: 310 días.
- Duración del secado: 55 días.
- % de abortos:  $\leq 5\%$ .
- % de bajas: 2 %.

### 5.4. ESTIMACIÓN DEL REBAÑO

Dado que se planifica la paridera continua a lo largo del año, supeditando la sincronización de celos al criterio veterinario, en un año ordinario y en cualquier momento del mismo, la explotación estará compuesta por 140 vacas en lactación, 18 vacas secas, 13 vacas en transición, 4 vacas en pre-parto, 36 novillas de reposición, 36 terneras de reposición y los terneros para venta.

### 5.5. PRODUCCIONES OBTENIDAS

Se prevé una producción anual de 1 400 000 litros de leche, o lo que es igual, 10 000 l / vaca y lactación, siendo esta cifra la que viene obteniendo el promotor durante los últimos años.

La cantidad de terneros y terneras vendidos a lo largo del año será de 130, mientras que el número de vacas vendidas como desvieje al año (más las desechadas por no ser aptas para producir) será de aproximadamente 35.

Además, se obtendrán 3 700 t de estiércol al año, cuyo destino será la venta como abono orgánico a los agricultores de la zona.

### 5.6. PROCESO PRODUCTIVO



En los Anejos V “Proceso productivo I” y VI “Proceso productivo II” se describen todas las operaciones necesarias para el correcto desarrollo de la explotación proyectada. Algunas de estas operaciones también son desarrolladas en el Anejo VIII “Normas de organización”, en el que también se enfocan los distintos trabajos desde una perspectiva de prevención de riesgos laborales.

### **5.6.1. Manejo de la reproducción**

El proceso productivo se desarrolla en torno a una planificación del período de ordeño de 10 meses, con dos meses de secado.

Entre los 15-25 días post-parto, como máximo, los servicios veterinarios contratados por el promotor realizarán una exploración del aparato reproductor de la vaca, momento idóneo para comprobar el estado de los ovarios, y más concretamente la presencia o ausencia de formaciones ováricas.

En aquellas hembras en las que se sospeche que haya retrasos en la involución uterina, u otros problemas reproductivos que ocasionen aumentos del intervalo entre partos, el veterinario se encargará de aplicar tratamientos hormonales.

### **5.6.2. Detección de celos**

Para la detección de celos en las vacas en producción, se utilizarán los “collares de monitoreo”. Son unos sistemas que llevarán colgados en el cuello y que permitirán la identificación del animal durante el ordeño y la detección de celos, a través de la monitorización de la rumia y la utilización de podómetros equipados con infrarrojos.

Una vez que las vacas lactantes hayan terminado de ser ordeñadas, una antena colocada en la salida detectará el celo del animal. El exceso de actividad se reflejará en el ordenador como síntoma de celo, aunque este dato deberá ser contrastado por el ganadero mediante el estudio de otros datos adyacentes.

En ese momento se abrirá la puerta selectiva de la sala de selección, para que la vaca se dirija hacia ella. La puerta de salida a la zona común permanecerá cerrada.

Una vez dentro de la sala de selección, el ganadero recibirá un mensaje en su móvil con la identificación de la vaca y la causa por la que debe ser revisada (inseminación).

La detección de celos de forma automática deberá ser contrastada con la observación directa de los animales y su actitud. Esto se debe a que determinados celos no se evidencian de forma clara mediante el exceso de actividad del animal, debiéndose observar otros factores de detección de celos (siendo el más inequívoco el que el animal se deje montar por otros animales).

Al no circular por la sala de ordeño, las novillas descargarán sus datos de actividad en una antena situada en su patio. Por lo tanto, será fundamental que todas las novillas lleven un “collar de monitoreo” a partir de los 13 meses de edad, para que

la información se traslade de la antena al ordenador del ganadero y éste (y el resto de personal responsable) pueden estudiarla.

La primera inseminación no se realizará antes de que la novilla cumpla los 15 meses de vida.

### 5.6.3. Momento de la inseminación artificial

Para determinar el momento óptimo de inseminación, se tomará como referencia la curva de actividad mostrada en el programa de gestión. En la práctica, las vacas vistas en celo por la mañana deberán inseminarse por la tarde, y las vacas vistas en celo por la tarde deberán inseminarse a la mañana siguiente.

En los animales recién paridos, el primer servicio no se realizará hasta que no hayan pasado 50 días tras el parto. De esta forma se asegurará la recuperación de la condición corporal idónea para que la vaca sea cubierta, aumentándose así las probabilidades de éxito.

En caso de no obtener éxito en la primera inseminación, se procurará que ningún animal vuelva a ser inseminado hasta que no hayan pasado al menos 18 días desde el último servicio.

### 5.6.4. Diagnóstico de gestación

A los 21 días de la inseminación, se comprobará el no retorno del celo de las vacas. Para compensar la poca fiabilidad de este método, el veterinario llevará a cabo tres métodos de detección precoz de la gestación: palpación rectal (a los 21-24 días de la última inseminación), determinación de los niveles de progesterona (pasados 20-25 días de la última inseminación) y la ecografía ultrasonido (a partir de los 30 días desde la última inseminación).

Aproximadamente a los 60 – 90 días de la última inseminación, se realizará una segunda palpación rectal para confirmar la gestación y detectar posibles anomalías.

A los 180 – 186 días se realizará una tercera palpación uterina para confirmar que la gestación prosigue correctamente.

### 5.6.5. La condición corporal

Deberá observarse la condición corporal de las vacas cuando se encuentren en los siguientes estados fisiológicos:

Estado fisiológico		Puntuación óptima	Margen aceptable
Vacas adultas	Parto	3,5	3,25 - 3,75
	Pico de lactación	2,5	2,5 - 3,0
	Media lactación	3,0	3,0 - 3,5
	Secado	3,5	3,5 - 4,0

<b>Novillas</b>	<b>6 meses</b>	2,5	2,5 - 3,0
	<b>Cubrición</b>	2,5	2,5 - 3,0
	<b>Parto</b>	3,5	3,5 - 4,0

### 5.6.6. Manejo del parto

En el momento del parto, se deberá trasladar a la hembra a la sala de partos, la cual deberá estar preparada para tal fin. Una vez terminado el parto y aseguradas las perfectas condiciones de ambos, a la ternera recién nacida se le aportará la primera toma de calostro, y posteriormente será trasladada al alojamiento individual correspondiente.

En cuanto sea posible, la madre será trasladada a la zona de vacas en lactación que le corresponda. Desde esta zona, tendrá acceso al robot de ordeño para la extracción del calostro. El calostro será recogido en depósitos individuales especiales, con los que cuenta el robot de ordeño.

### 5.6.7. Manejo del rebaño

#### 5.6.7.1. MANEJO DE LOS TERNEROS DURANTE LA CRÍA ( $\leq 2$ MESES)

Los terneros y terneras serán separados de sus madres nada más nacer. Todos los terneros permanecerán en la explotación durante cuatro días, y recibirán el mismo tratamiento que las terneras seleccionadas y destinadas a la reposición. Durante estos cuatro días, los machos jóvenes tendrán tiempo suficiente para aumentar sus defensas y poder superar así el estrés que supone el traslado a la explotación de destino. Al mismo tiempo, su mantenimiento no supone un excesivo coste económico.

Tras pasar los cuatro días, se seleccionarán las hembras destinadas a reposición. El resto de animales (hembras no seleccionadas y todos los machos) serán vendidos para carne.

Las terneras destinadas a reposición permanecerán en alojamientos individuales hasta que tengan 8 semanas de vida, momento en el que serán destetadas.

Durante los primeros días de vida se procederá al descornado, para evitar daños posteriores en las ubres. Además, su eliminación facilitará el manejo y la adaptación a una alimentación en grupo, junto al resto de animales.

Durante los primeros dos meses de vida, se colocarán los sistemas de detección y los crotales con el número de registro oficial, que deberán ser colocados en ambas orejas de todos los animales nacidos, tanto machos como hembras.

#### 5.6.7.2. MANEJO DE LAS TERNERAS DURANTE LA RECRÍA (2-12 MESES)

El principal objetivo durante esta etapa es el crecimiento armónico de los músculos, el esqueleto y el aparato digestivo, además de mejorar el comportamiento social, etc.

Tras el destete las hembras pasarán a ser alojadas en grupo, lo cual supone un gran estrés, viniendo a necesitar aproximadamente nueve días de adaptación.

A partir de los 2 meses de vida, los animales serán ubicados en sus respectivos corrales (lotes) en función de su edad. Se diferenciarán dos lotes, uno para terneras de 2-6 meses y otro para terneras de 6-12 meses.

#### 5.6.7.3. MANEJO DE LAS NOVILLAS (12-24 MESES)

Se diferenciarán 3 lotes: uno para novillas antes de la cubrición, de entre 12 y 15 meses, otro para novillas de entre 15 y 22 meses y un último lote para las novillas en pre-parto, con 22-24 meses.

Hay que prestar especial atención a los celos, ya que si se realiza una cubrición tardía disminuirá la vida productiva del animal. El objetivo de la explotación es realizar la cubrición a los 15 meses de vida. En el lote de novillas de 12-15 meses, resulta imprescindible mantener la instalación de la antena de detección de celos en buen estado para su óptimo funcionamiento.

#### 5.6.7.4. MANEJO DE LAS VACAS EN LACTACIÓN

Para evitar problemas jerárquicos, todos los alojamientos de la explotación dispondrán del suficiente espacio y la suficiente confortabilidad. Esto es especialmente importante en los lotes de vacas en producción, debido a los problemas de jerarquías entre las vacas primerizas y las múltiparas.

Tras, el parto, tanto las vacas primíparas como las múltiparas tendrán una lactación de 310 días.

Se diferenciarán dos lotes: Las vacas primíparas y múltiparas primero pasarán al lote de vacas de alta producción, donde permanecerán los 4-5 primeros meses de lactación. El robot de ordeño se encargará de separar los cinco primeros ordeños de la leche destinada a venta. Posteriormente, las vacas pasarán al lote de media producción, donde permanecerán hasta el día 310 de lactación, momento en que pasarán a ser secadas.

De forma teórica, anualmente se renovará el 20% de los efectivos por las siguientes causas: finalización de la vida productiva, infertilidad, mamitis crónica, baja producción o enfermedades que impongan su sacrificio.

#### 5.6.7.5. MANEJO DE LAS VACAS SECAS, EN TRANSICIÓN Y EN PERI-PARTO

El período de secado abarca los 55 días últimos de gestación, fase en la que las vacas no serán ordeñadas con vistas a conseguir la recuperación de los componentes mamarios encargados de la secreción láctea.

Para un mejor manejo se diferenciarán dos lotes, uno para las vacas secas propiamente dichas y otro para las vacas en transición.

A su vez, en cada uno de los dos lotes de vacas secas y en transición mencionados, se diferenciarán tres sublotes: vacas nulíparas, vacas primíparas y vacas múltíparas.

Una semana antes de la fecha prevista del parto, las reproductoras serán trasladadas a la sala de partos, donde permanecerán hasta que estén listas para pasar al lote de vacas en lactación. Durante el ordeño de las vacas en post-parto, el robot de ordeño dispondrá una composición de concentrado diferente en función de si se trata de vacas en post-parto primíparas o múltíparas.

#### 5.6.7.6. MANEJO DE LAS VACAS ENFERMAS Y DE NUEVO INGRESO EN LA EXPLOTACIÓN

Se diferenciarán dos lotes, uno para las vacas enfermas (cojeras, mamitis, etc.) y otro para las vacas que accedan por primera vez en la explotación, las cuales deberán permanecer 40 días alejadas del resto de animales.

#### 5.6.7.7. ELIMINACIÓN DE LOS ANIMALES

Las vacas deberán eliminarse en los siguientes casos: Bajas producciones, edad, infertilidad, accidentes, enfermedades en las que se imponga por lógica el sacrificio o mamitis crónica.

#### 5.6.8. Alojamientos

Las terneras recién nacidas serán alojadas en boxes individuales, los cuales estarán situados en el exterior, junto a la pared que da a los alojamientos de las terneras de entre 2 y 12 meses de vida.

Las terneras y las novillas de reposición, al igual que las vacas secas y en transición, dispondrán de alojamientos mediante estabulación libre y con diferenciación entre zona de descanso (cama caliente) y zona de ejercicio.

Los alojamientos de la sala de selección, la sala de partos y la enfermería serán de estabulación libre, pero en ellos no se diferenciarán zonas de ejercicio. Se procurará rellenar todo el suelo con abundante paja, la cual se cambiará diariamente para asegurar la limpieza y el bienestar de los animales.

Las vacas en lactación dispondrán de alojamientos de estabulación libre y con diferenciación entre zona de descanso (mediante cubículos) y zona de ejercicio. Además, los pasillos de ejercicio de los alojamientos de las vacas en lactación dispondrán de suelo enrejillado (slats), para evitar el estrés que supone la presencia de los operarios durante su limpieza.

Todos los alojamientos (excepto los de las terneras recién nacidas) tendrán el suelo de hormigón armado, para facilitar su limpieza y evitar el encharcamiento, y serán diseñados con suficiente espacio, para facilitar el bienestar de los animales y evitar problemas de estrés y jerarquías.

### 5.6.9. Manejo sanitario

Todos los animales serán atendidos por el veterinario desde su nacimiento hasta que dejen de formar parte de la explotación.

En el Anejo VII "Planificación sanitaria" se realiza un análisis pormenorizado de las principales afecciones sanitarias del ganado vacuno, considerándose imprescindible la existencia de un programa sanitario y un calendario de vacunaciones y desparasitaciones, cuya aplicación quedará supeditada al criterio de los servicios veterinarios que el promotor estime oportuno contratar.

### 5.6.10. Manejo del ordeño

Como solución a los problemas de mano de obra cualificada de la actualidad, se ha optado por un sistema automático de ordeño que sustituya el capital humano por el capital tecnológico. Además, esta mejora tecnológica trae consigo otras muchas ventajas: Por un lado está la mejora del bienestar animal, ya que las vacas circularán libremente por las instalaciones y accederán al robot de ordeño de forma voluntaria (una media de 3 veces/día), mediante una puerta inteligente que permitirá su entrada y en ausencia de operarios de ordeño. Se colocarán cepillos rotativos en las proximidades para atraer a las vacas e incentivar así el número de visitas al robot de ordeño. Además, el robot de ordeño les proporcionará el 20% del aporte diario de concentrado, repartido en tres tomas, lo cual también será un atrayente para las vacas. Por otro lado, se obtendrá una mayor producción de leche por vaca y la leche será de mayor calidad. Además, el promotor y sus empleados dejarán de dedicar una parte importante del tiempo diario al ordeño para poderlo dedicar a otras tareas igual de importantes como la limpieza, el manejo de los animales y la gestión general de la explotación.

Una vez ordeñadas, las vacas deberán pasar obligatoriamente a través de unas puertas selectivas, que darán acceso bien a la zona de los alojamientos o bien a la sala de selección, donde se realizarán las labores de inseminación, vacunas y demás operaciones de observación y manejo, según corresponda en cada caso (una vez dentro de la sala de selección, el robot avisará por mensaje en móvil al ganadero sobre la situación del animal y la causa por la que se le ha apartado).

#### 5.6.10.1. GESTIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE ORDEÑO

El sistema automático de ordeño será gestionado por un sistema informático que permite visualizar la situación de la explotación en todo momento. Facilitará la información necesaria para que el ganadero pueda tomar las decisiones críticas de forma lógica y cómoda.

El programa de gestión de ordeño incluye recordatorios que alertan de las rutinas de control a llevar a cabo para que todo el sistema funcione correctamente. La gestión será integral y todos los componentes que intervienen en el ordeño, como la bomba de vacío y el tanque de leche, serán controlados desde un mismo ordenador, en donde se registrarán todas las incidencias y alarmas.

Las bases de datos creadas, con la información de cada ordeño, incluyen parámetros de conductividad y colorimetría que permiten estudiar el comportamiento de cada cuarterón y las incidencias que puedan haber surgido durante la extracción de la leche. En el programa aparecerá un número asignado a cada vaca. Siguiendo un sistema de colores y números, se podrá saber el número de ordeños diarios y si el estado del cuarterón evoluciona favorablemente o no. Las posibilidades del programa permiten obtener gráficas con fecha y hora del ordeño.

Otro aspecto importante es que el robot de ordeño dispone de varias alternativas para adaptar la máquina a las características particulares de cada animal. Cada vez que una vaca se identifique en el sistema, se cargarán de la base de datos los parámetros particulares correspondientes con el fin de que el robot realice un ordeño adaptado a las preferencias que se tengan establecidas para esa vaca (por ejemplo variar el tiempo de ordeño, etc.).

Por otro lado, el software del programa de gestión sanitaria y de manejo reproductivo alertará rápidamente al ganadero de las irregularidades, para que pueda intervenir y hacer un tratamiento en los inicios de desarrollo de la enfermedad, atajando los problemas desde el principio y evitando de esta forma los tratamientos prolongados. El sistema funciona registrando los valores de actividad obtenidos por el emisor, de forma que informará al ganadero en todo momento de la situación reproductiva del animal. También identificará aquellas vacas que tienen menor interés por visitar el punto de ordeño (las cuales deberá localizar el ganadero para llevarlas a ser ordeñadas) y las vacas con movimiento escaso, signo indicativo de problemas podales, etc.

Con todos los datos de ordeño procesados, se seguirá el siguiente calendario de análisis:

- Diariamente: Detección de celos, estudio de la producción total del rebaño, curvas de eficiencia de ordeño, sistemas de identificación no leídos en sala, alarmas individuales de producción, conductividad, actividad y duración del ordeño.
- Semanalmente: Evolución de los animales con alarmas detectadas en el análisis diario, estudio de gráficas, calendario de acciones veterinarias a realizar, reubicación de animales en alojamientos.
- Mensualmente: Estudio de la producción general del rebaño, control lechero, bimodalidad individual de la curva de flujo, tamaño de los lotes.
- Trimestralmente: Parámetros de funcionamiento de la sala de ordeño, datos generales del rebaño, comparación individual entre lactaciones, ingresos económicos por venta de la leche.

#### 5.6.10.2. ENFRIAMIENTO DE LA LECHE

La determinación del tanque necesario se hace en base a la estimación de producción diaria de leche, la cual está condicionada a la capacidad de extracción del robot de ordeño.

Para optimizar el tiempo de recogida de la leche por el camión y su recorrido, se dispondrá un solo punto de recogida de leche para los dos robots. Por lo tanto, será

necesario un solo tanque de leche y con una capacidad de 6 000 l, ya que se prevé una recogida diaria de la leche.

El tanque estará conectado al ordenador del ganadero, proporcionándole información sobre la leche ordeñada, el consumo eléctrico y, principalmente, alarmas. También avisará de problemas con la dosificación de detergente, temperatura de la leche, lavado o cortes de suministro.

#### **5.6.11. Actividades del proceso productivo**

Todas las actividades del proceso productivo serán realizadas por dos operarios y por el propio promotor (3 UTAs), aunque el trabajo de este último también incluye la gestión y administración de la explotación.

Para cumplir con los objetivos previstos, contarán con toda la maquinaria necesaria: tractor con pala, remolque, carro unifeed, arrimadores automáticos del alimento, limpiadores móviles, etc.

Se estiman unas necesidades aproximadas de 255 t/año de paja para la cama y de 10 661 498 l/año de agua.

Las necesidades de consumo de gasóleo y de lubricante para la maquinaria agrícola se estima en 11 898 l/año y 528,80 l/año respectivamente.

Las raciones de los diferentes lotes de animales se detallan en el Anejo V "Ingeniería del proceso productivo II".

## **6. Información geotécnica**

Se adjunta a esta Memoria un estudio geotécnico, realizado en la parcela por encargo del promotor del presente proyecto. Las conclusiones obtenidas han servido como base para determinar la tipología y efectuar el cálculo de la cimentación (zapatas aisladas con carga máxima admisible del terreno de 240 kPa), de las soleras (inclusión de capa subyacente de encachado de piedra) y del estercolero.

## **7. Ingeniería de las edificaciones**

La justificación del diseño de las soluciones constructivas adoptadas, y cálculos estructurales realizados, se encuentra recogida en el Anejo X "Instalaciones" y en el Documento II "Planos".

Se proyecta la construcción de tres edificaciones paralelas entre sí y paralelas al camino de acceso a la parcela. De esta forma se consigue una orientación Nordeste-Suroeste, con la que se lograrán las mejores condiciones medioambientales a lo largo de todo el año y se facilitarán las futuras ampliaciones de la explotación.

El lazareto es la nave más cercana a la zona de acceso a la explotación, y se trata de una edificación a un solo agua y de dimensiones 10,40 x 5,40 m. También



tiene 2,50 m de altura al alero y 3,00 m de altura a cumbre. Se compone de pórticos de acero, formados por correas IPE-180, dinteles IPE-450 y pilares HEB-200.

La nave de lactación está destinada al alojamiento de las vacas en lactación, las vacas enfermas y las vacas en peri-parto. Y también dispone de dos salas de selección, una sala de máquinas, una oficina, un almacén para medicamentos y otro para herramientas, una lechería y dos baños. Se trata de una edificación a dos aguas y con un solo pasillo de alimentación, rodeando todas las instalaciones por el exterior. Sus dimensiones son 55,35 x 53,20 m, y tiene 3,50 m de altura al alero y 5,00 m de altura a la cumbre. Estructuralmente está formada por pórticos de acero, concretamente por correas IPE-200, dinteles IPE-160 y pilares IPE-300.

La nave de reposición es una edificación a dos aguas cuyo interior queda dividido longitudinalmente por un pasillo de alimentación central. A un lado se sitúan las vacas secas y en transición, mientras que al otro lado están los animales de cría y de recría. Dicho pasillo también divide la nave en dos zonas destinadas al almacenamiento de las materias primas y de la maquinaria, una de mayores dimensiones que la otra. Sus dimensiones son 85,40 x 31,20 m, y tiene 3,50 m de altura al alero y 5,00 m de altura a la cumbre. Se compone de pórticos de acero, formados por correas IPE-180, dinteles IPE-450 y pilares HEB-200.

La cimentación de las dos naves se resuelve con zapatas aisladas y vigas de atado perimetrales, contribuyendo éstas a la estabilidad de la estructura y sirviendo de apoyo al cerramiento.

La estructura está constituida por pilares, dinteles y correas de acero laminado, unidos entre sí mediante soldadura y en geometría porticada.

El material para cubierta consiste en placas de acero de tipo sándwich, para poder conseguir mayores condiciones de aislamiento.

Las soleras se proyectan de hormigón armado, sobre una capa de enchado de piedra. De esta manera se asegura la durabilidad ante condiciones de tránsito de animales y maquinaria.

Los cerramientos de las naves se resuelven mediante bloques de hormigón. Se ejecutará un enfoscado en la totalidad del cerramiento, no incorporándose ningún acabado. Por otra parte, se alicatarán la totalidad de los paramentos verticales interiores de la sala de lechería y los aseos, asegurándose así unas buenas condiciones higiénicas. Además, se colocan falsos techos de escayola en todas las dependencias.

Todas las puertas y ventanas son de acero, correderas o abatibles, según el caso, a excepción de las que dan servicio desde la oficina a la sala de máquinas, el almacén de medicamentos y de herramientas y los aseos, que son de madera de sappelly.

El vallado de los distintos corrales se realiza mediante perfiles tubulares de acero, idéntico material que el empleado en los separadores de cubículos de las vacas en lactación.

## **8. Ingeniería de las infraestructuras**

### **8.1. Estercolero**

La explotación cuenta con un estercolero de aproximadamente 950 m<sup>3</sup> de capacidad, para así garantizar el almacenaje del estiércol producido durante tres meses en la explotación.

Se construye enterrado, y se ubica detrás de la nave de lactación, junto a la zona de cubículos, para lograr el vertido directo del estiércol a través del suelo enrejillado (slats), arrastrado por dos robots limpiadores móviles, uno para cada lote. El resto del estiércol que se genere en la explotación, será transportado por los operarios al estercolero ayudándose del tractor y el remolque.

Tiene unas dimensiones en planta de 37,38 x 13,50 m, y está formado por dos módulos, uno de profundidad constante, de 2,50 m, y otro en rampa hasta comunicar con la cota natural del terreno.

El material que se emplea para su construcción es el hormigón armado, tanto para los muros como para la cimentación de éstos, resuelta mediante zapata corrida.

### **8.2. Vado sanitario**

Para contribuir al control de los microorganismos patógenos dentro de la explotación, se construye un vado sanitario justo a la entrada desde el camino. Dicho vado tiene forma de artesa, está enterrado en el suelo, y cuenta con unas rampas de acceso al mismo con un 20% de pendiente. Sus dimensiones en planta son de 6,00 m de longitud y 3,50 m de anchura. El material a emplear consiste en una solera de hormigón armado ejecutada sobre una capa de encachado de piedra.

### **8.3. Vallado perimetral**

También se construye un vallado perimetral de la explotación, mediante malla simple a torsión, que contará con dos accesos para vehículos y un acceso para personas. La superficie que delimita el vallado es suficiente tanto para alojar las distintas construcciones como para ubicar los boxes de terneros de 0 a 2 meses de vida y los silos en bolsa de maíz.

La justificación geométrica y técnica de los anteriores elementos se encuentra recogida en el Anejo X.I “Diseño de instalaciones”, así como en los planos “Replanteo de las obras”, “Estercolero” y “Vado sanitario”.

## **9. Ingeniería de las instalaciones**

El Anejo X.III “Ingeniería de las instalaciones” detalla las instalaciones necesarias para abastecer de agua y luz a la explotación, cumpliendo las necesidades requeridas, así como para la evacuación de las aguas sucias y del agua pluvial generados en el interior de la explotación.

- **Instalación de saneamiento:**

La red de saneamiento proyectada está destinada a recoger y conducir las aguas residuales de la explotación. Se ha realizado el cálculo de las tuberías por las que circularán las aguas sucias y las aguas pluviales.

- **Instalación de fontanería:**

Cumple las Normas establecidas en el DB Salubridad del CTE.

El abastecimiento de agua se realiza mediante acometida a la red de agua potable del municipio, ya realizada, y el posterior almacenamiento en depósitos elevados. Cada instalación proyectada demanda unas necesidades distintas, en función del consumo de los elementos que la integran.

- **Instalación eléctrica:**

El diseño de la instalación es en función de las necesidades de energía eléctrica de la explotación, dimensionando los circuitos de la red de distribución en baja tensión.

Los criterios de cálculo, las características de los conductores y, en general, el diseño de la instalación, se fijan de acuerdo con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión (R.E.B.T.) y su posterior modificación.

La tensión de suministro es de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro. La frecuencia es de 50 Hz. Se emplean líneas de cobre.

La energía eléctrica se obtiene por medio de una nueva derivación desde el centro de transformación a la intemperie sobre apoyo, CTI, de 50 kVA de potencia, que se encuentra ya instalado en la parcela.

La nueva derivación parte del cuadro de distribución de baja tensión, CBTA-CT, que se ubica en la base del pie del transformador, en el que se encuentra integrado el módulo de media en baja tensión, hasta el cuadro general de distribución, que se sitúa en la nave de reposición. A partir de éste, se deriva toda la instalación interior a dos cuadros de distribución secundaria, uno para la nave de lactación y otro para el lazareto.

## **10. Estudios ambientales**

En el Anejo XIV “Estudio de impacto ambiental”, se procede a la evaluación de impacto ambiental descrita en la ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León. Somete el presente proyecto al mismo, puesto que la explotación proyectada supera el límite establecido en el anexo IV de la citada ley, más de 200 plazas de vacuno de leche.

Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a autorización y licencia ambiental, deberá obtenerse del Ayuntamiento de Ceinos de Campos la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denomina licencia de apertura, y resolverá sobre ella el Alcalde del municipio.

La solicitud de licencia ambiental deberá dirigirse al Ayuntamiento de Ceinos.

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el citado Anejo XV "Evaluación de impacto ambiental", se considera que la explotación proyectada no afecta de forma significativa al medio perceptual, ni al medio inerte, ni al medio biológico, ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias.

El programa de vigilancia ambiental asegura que todas las disposiciones se cumplan.

Hay que tener en cuenta que los beneficios económicos y sociales repercutirán sobre la población del municipio, actuando como agentes fijadores de la población, ya que supone la creación de empleo directo, la mejora de la renta per cápita y la promoción de la actividad comercial de la zona.

Por lo tanto, el encargado de redactar el Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.

## **11. Estudio de seguridad y salud**

El Estudio de Seguridad y Salud se encuentra elaborado en el Anejo XV: "Estudio de seguridad y salud", y tiene por objeto analizar y exponer la información sobre las actividades, los medios, las duraciones, las etapas de la obra y otras circunstancias y condiciones relativas a la ejecución de lo proyectado, así como exponer medidas preventivas y correctoras para eliminar o minimizar los riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, a los efectos de ponerlos en conocimiento de cada una de las empresas contratistas participantes, con el fin de servir como base para una adecuada definición de su planificación preventiva para su participación en la obra y de acuerdo con los métodos, medios y recursos plasmados en dicho Plan de Seguridad y Salud.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se establecen cuatro supuestos (a, b, c y d), de los cuales este proyecto cumple tres. Razón por la cual se hace necesario redactar dicho Estudio de Seguridad y Salud.

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio Básico de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 8877,32 €, y se incorpora al Presupuesto de Ejecución de la Obra.

## 12. Programación de las obras

En el Anejo XVI, "Programación de las obras", se identifican, estiman y describen los tiempos en las jornadas para cada actividad. Se incluye el Diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas.

El tiempo total de la obra, al solaparse ciertas fases de la construcción, es de 151 días laborables, iniciándose el día 7 de enero de 2015 y estimándose la finalización el día 3 de junio de 2015.

Una vez finalizadas las obras e instalaciones de los equipos necesarios para el funcionamiento de la explotación, se contará con un período de puesta en marcha en el que se probarán todos los equipos para constatar su perfecto funcionamiento antes de comenzar el proceso productivo. Además, se verifica que el equipamiento coincide con el descrito en el presente proyecto.

Cuando esté todo correcto, se procederá al traslado de los animales de las antiguas instalaciones a las nuevas.

## 13. Estudio económico

En el Anejo XVIII, "Evaluación económica" se detalla la evaluación financiera del presente proyecto.

Se prevé una vida útil del proyecto de 20 años, y se considera un flujo inicial correspondiente al arrendamiento de la parcela en caso de no realizar el proyecto de inversión considerado.

Se realiza un análisis de cobros y de pagos que tiene la explotación a lo largo de su vida útil, para hallar así los flujos de caja que se producirán en cada año. La evaluación financiera se realiza calculando una serie de indicadores de rentabilidad, a la vista de los cuales se determina la viabilidad del proyecto (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, plazo de recuperación o pay-back, y relación beneficio/inversión), teniendo en cuenta dos posibles situaciones: una en la que se considera la financiación propia de la inversión y otra en la que se estudia la financiación ajena de la inversión.

En el caso de la financiación propia, tomando las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 3,50 %
- Tasa de incremento de cobros: 5%
- Tasa de incremento de pagos: 5%
- Tasa de actualización: 3%

Se tienen los siguientes resultados:

- Tasa interna de rendimiento (TIR): 9,27 %
- Valor actual neto: 376 172,56 €
- Tiempo de recuperación: 15 años
- Relación beneficio / inversión: 0,29

Por otro lado, en la hipótesis de financiación ajena, se considera un préstamo de 200 000 €, que se obtendrá a un tipo de interés del 6,5 % y se pagará en 20 años, resultando así una cuota durante los primeros 20 años de vida del proyecto de 18151,28 €/año. Tomando las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 3,50 %
- Tasa de incremento de cobros: 5%
- Tasa de incremento de pagos: 5%
- Tasa de actualización: 3%

Se obtienen los siguientes resultados:

- Tasa interna de rendimiento (TIR): 10,18 %
- Valor actual neto: 558 223,23 €
- Tiempo de recuperación: 13 años
- Relación beneficio/inversión: 0,50

A la vista de los anteriores resultados, se obtiene una rentabilidad mayor de la inversión con financiación ajena.

En los análisis de sensibilidad realizados, se estudia la influencia sobre los índices VAN y TIR de variaciones de un 10% de la inversión, variaciones de un 25% de los flujos de caja y una disminución de la vida útil del proyecto en 5 años. Tanto en la situación de inversión con financiación propia como en la de financiación ajena, se comprueba que la inversión sigue siendo viable.

De forma complementaria, se realiza un estudio bajo la hipótesis de no percibir subvenciones para la mejora de la explotación ganadera y solicitar un préstamo de igual naturaleza a la hipótesis de financiación ajena antes citada, obteniéndose como resultado que la explotación sigue siendo rentable, aunque en menor medida que en los dos primeros supuestos. De hecho, bajo las mismas condiciones de cálculo que para las hipótesis antes descritas, se obtiene:

- Tasa interna de rendimiento (TIR): 8,33 %
- Valor actual neto: 390 191,31 €
- Tiempo de recuperación: 15 años
- Relación beneficio/inversión: 0,35

En conclusión, los resultados obtenidos de esta evaluación financiera han resultado positivos, siendo el proyecto viable.

## 14. Resumen del presupuesto

El presupuesto del presente proyecto se justifica en el Documento IV "Mediciones", Documento V "Presupuesto" y en el Anejo XVII "Justificación de precios".

<b>PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR</b>	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1 106 969,97 €</b>
<b>Honorarios</b>	<b>66 971,65 €</b>
<b>Instalaciones y herramientas ganaderas</b>	<b>323 877,27 €</b>
<b>Maquinaria</b>	<b>8 181,34 €</b>
<b>Estudio geotécnico</b>	<b>781,24 €</b>
<b>Varios</b>	<b>3 797,42 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 510 578,89 €</b>

Para conocimiento del promotor, asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS DIEZ MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO CON OCHENTA Y NUEVE EUROS.

Palencia, Septiembre 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# MEMORIA

## Anejo I: Condicionantes del Medio



## ÍNDICE ANEJO I

### CONDICIONANTES DEL MEDIO

<b>1. Condicionantes del promotor</b>	<b>1</b>
1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO	1
1.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	2
1.3. CALIDAD Y CANTIDAD DE LA LECHE PRODUCIDA	2
1.4. MANO DE OBRA NECESARIA	2
1.5. IMPACTO AMBIENTAL	3
1.6. CAPACIDAD DE GESTIÓN	3
1.7. CRITERIOS DE VALOR Y DISEÑO	3
<b>2. Climatología</b>	<b>4</b>
2.1. GENERALIDADES. DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
2.2. DATOS DE PARTIDA	5
2.2.1. Temperatura	5
2.2.2. Régimen de heladas	6
2.2.3. Pluviometría	7
2.2.4. Diagramas	8
2.2.5. Humedad relativa	10
2.2.6. Radiación solar	10
2.2.7. Fenómenos atmosféricos	11
2.2.8. Vientos	12
2.3. ÍNDICES DE CONTINENTALIDAD	15
2.3.1. Índice de Supan	15
2.3.2. Índice de Gorezynski	15
2.3.3. Índice de Currey	16
2.3.4. Índice de Kerner	17
2.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS	17
2.4.1. Índice de pluviosidad de Lang	17
2.4.2. Índice de aridez de Martone	18
2.4.3. Índice de Emberguer	19
2.4.4. Índice de Dantín-Revenga	20
2.5. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	20
2.5.1. Clasificación climática de Köppen	20
2.5.2. Clasificación climática de la UNESCO-FAO	22
2.6. ARIDEZ. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN	23
2.7. ÍNDICE XEROTÉRMICO	24

2.8. CLASIFICACIÓN BIO-CLIMÁTICA	24
<b>3. Geología y geomorfología</b>	<b>25</b>
3.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	25
3.2. MARCO GEOLÓGICO	26
3.3. ESTRATIGRAFÍA	27
3.3.1. Mioceno	27
3.3.2. Cuaternario	30
3.4. TECTÓNICA	32
3.5. GEOMORFOLOGÍA	33
3.5.1. Descripción fisiográfica	33
3.5.2. Análisis geomorfológico	33
3.6. HIDROGEOLOGÍA	34
<b>4. Análisis del suelo</b>	<b>37</b>
<b>5. Análisis del agua</b>	<b>37</b>
<b>6. Condicionantes socioeconómicos</b>	<b>38</b>
6.1. DEMOGRAFÍA	38
6.2. ESTRUCTURA PRODUCTIVA MUNICIPAL	42
6.2.1. Afiliados y centros de trabajo	42
6.2.2. Usos del suelo	44
6.2.3. Mercado de trabajo	46
<b>7. Condicionantes internos</b>	<b>47</b>
<b>8. Condicionantes externos</b>	<b>48</b>
<b>9. Condicionantes legales</b>	<b>48</b>
9.1. LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	48
9.2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA	50
9.3. LEGISLACIÓN SOBRE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES	51
9.4. NORMAS UNE E ISO PARA INSTALACIONES DE ORDEÑO	54
9.5. LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL	54
9.6. LEGISLACIÓN GANADERA	56
9.7. LEGISLACIÓN SOBRE AYUDAS	64

# ANEJO I. CONDICIONANTES DEL MEDIO

## 1. Condicionantes del promotor

En la redacción del presente proyecto se tendrán en cuenta una serie de preferencias marcadas por el promotor y que influirán en el diseño del mismo. Las principales preferencias del promotor son las siguientes:

- La explotación se ubicará en el término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid), concretamente en una parcela propiedad del promotor y que tiene reservada para la actividad proyectada.
- La dimensión de las nuevas instalaciones dependerá del tamaño que tiene la explotación actual del promotor. Sin embargo se deberá dejar la posibilidad de ampliar las instalaciones en un futuro (a largo plazo), para poderlas adaptar a un tamaño de rebaño más grande.
- Las instalaciones deberán permitir realizar de forma óptima todas las actividades previstas.
- La raza bovina a utilizar será la frisona.
- El sistema de explotación será intensivo.
- Se proyectarán instalaciones funcionales, sencillas de manejar y que permitan la ergonomía del trabajador.
- Se facilitará el tránsito de los animales de unas zonas a otras.
- En la medida de lo posible, con el diseño de las nuevas instalaciones se procurará mejorar las condiciones climáticas en las que se efectuarán los trabajos.
- El ganado deberá disponer de una zona de descanso adecuada, con el fin de estimular la producción de leche.
- Las instalaciones deberán ser fáciles de limpiar. Con este fin, se evitarán los materiales degradables, las superficies porosas, rincones en donde se acumule la suciedad y zonas mal ventiladas.
- A petición expresa del promotor, se empleará el mayor grado posible de automatización para las labores propias de la actividad.
- Minimizar la inversión y obtener el máximo beneficio, para poder recuperar la inversión en el menor tiempo posible.

### 1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO

La finalidad perseguida es la de mejorar las condiciones productivas de la explotación. Para conseguir este fin, se proyectan unas instalaciones modernas, funcionales y confortables, que posibiliten un manejo adecuado del ganado y que faciliten tanto la realización de las labores por parte de los operarios como un control higiénico-sanitario óptimo. Al mismo tiempo, con este proyecto también se busca obtener la máxima rentabilidad de la explotación.

## 1.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la parcela elegida por el promotor para dicho fin. Se trata de un terreno situado en el término municipal de Ceinos de Campos, con acceso por la carretera VP-4506 y situado a una distancia aproximada de 570 m del núcleo urbano y con una superficie de 4,3189 ha. La parcela es prácticamente plana, por lo que no existirán grandes inconvenientes en cuanto a movimientos de tierras o suministros de agua y energía.

## 1.3. CALIDAD Y CANTIDAD DE LA LECHE PRODUCIDA

Debido a que el rendimiento económico del proyecto está basado principalmente en la venta de la leche producida, se tomarán todas las decisiones en función de este parámetro.

No se realizarán acciones injustificadas que puedan perjudicar el volumen de leche obtenido. El objetivo de cantidad de leche a producir se establece en función de los cálculos y las mediciones obtenidos por el promotor en las últimas lactaciones. Es importante el diseño de una ración alimentaria adecuada para cada estado productivo y mantener un suministro de agua constante, con el fin de favorecer al máximo el consumo de los animales. También es importante el correcto diseño de las zonas de descanso, la reducción de la afección de enfermedades y favorecer un ambiente relajado e iluminado durante el ordeño.

En cuanto a la calidad de la leche, además del estado sanitario y la alimentación de los animales, también influirán los parámetros propios del proceso de ordeño. También es importante controlar el correcto funcionamiento del tanque de leche.

En ningún caso la leche entregada deberá superar los parámetros legales establecidos, los cuales permitirán su comercialización, que son:

- Células somáticas: 400 000 ufc/ml.
- Bacteriología: 100 000 ufc/ml.

## 1.4. MANO DE OBRA NECESARIA

La necesidad de mano de obra deberá ser la mínima imprescindible para poder desarrollar la actividad de forma correcta. Para hacer esto posible, se aumentará la inversión en maquinaria que sustituya, en la medida de lo posible, las labores manuales.

La razón de esta decisión se basa en la enorme dificultad que tiene el promotor en encontrar mano de obra cualificada y comprometida con la labor a realizar en la explotación. Además, esta situación es aún más grave si se tienen en cuenta los graves problemas de despoblación y envejecimiento que sufre la zona rural de la comarca en la que se desarrolla el proyecto.

Para el cálculo de la mano de obra necesaria, puede verse el Anejo VI, “Proceso productivo II”.

## **1.5. IMPACTO AMBIENTAL**

Se cumplirá estrictamente con la normativa sobre impacto ambiental de obligado cumplimiento en la zona. También se han proyectado medidas preventivas y correctoras, con el fin de reducir dicho impacto y que no sobrepase el grado de protección previsto por ley.

## **1.6. CAPACIDAD DE GESTIÓN**

El promotor será el encargado de llevar la gestión de la explotación. Es una persona sobradamente cualificada para desarrollar la actividad, ya que tiene una experiencia de más de diez años en la gestión de la actual explotación de vacuno de leche y conoce los compromisos que conllevan sus funciones.

Está perfectamente habituado al manejo de los animales, la detección de enfermedades, la realización de tratamientos y el uso de la maquinaria propia de la granja.

También tiene experiencia en el uso de las herramientas de gestión y conoce las bases de funcionamiento del programa informático que se va a emplear en la explotación, así como el resto de dispositivos de control que se van a instalar.

En definitiva, se ha dado prioridad a la inversión en maquinaria y en herramientas de gestión, con el fin de mejorar la calidad de vida del promotor y facilitar al mismo tiempo el trabajo del personal contratado. De esta forma se pretende obtener una alta rentabilidad con la mínima dependencia posible de la mano de obra y la máxima garantía de estabilidad productiva.

## **1.7. CRITERIOS DE VALOR Y DISEÑO**

En la toma de decisiones que se llevarán a cabo en el presente proyecto, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Económicos: Rentabilizar al máximo la inversión realizada, asegurar la mayor funcionalidad posible y obtener un producto de la mayor calidad posible.
- Se procurará emplear los medios de producción de la zona, con el fin de abaratar costes.
- Mínima dependencia de la mano de obra y máximo grado de mecanización y automatización de las tareas y las actividades.
- Condiciones de trabajo idóneas, tanto para el promotor como para los obreros.
- Técnicas de producción de alto rendimiento, de elevada calidad y con la máxima funcionalidad posible.
- Máxima funcionalidad a la hora de establecer los espacios destinados al paso de vehículos y personas.
- La elección de los materiales se hará en función de los criterios de rentabilidad y resistencia.

- También se valorará la elección de materiales de construcción para su integración en el paisaje, además de su capacidad para permitir futuras reformas y/o ampliaciones.
- Facilidad en cuanto al manejo de animales.
- Facilidad de acceso de camiones de gran tonelaje a la parcela, estableciendo una superficie lo suficientemente amplia como para poder realizar maniobras.
- El diseño de las instalaciones deberá estar orientado a proporcionar las máximas facilidades en el manejo y en los accesos. Para ello se debe cumplir:
  - Las dimensiones de las puertas de las naves y del almacén deberán poder permitir la entrada de un tractor con pala sin dificultad alguna.
  - Los pasillos no deben tener elementos que dificulten el paso de los operarios y/o la maquinaria. Además, deberán proporcionar un buen acceso a los comederos y los bebederos.
  - Se procurará proporcionar el máximo bienestar para los animales.

## 2. Climatología

### 2.1. GENERALIDADES. DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se trata de conocer la climatología de la zona con el fin de poder determinar si las condiciones de temperatura y pluviosidad condicionan en algún aspecto (materiales a emplear, instalaciones...) del diseño o cálculo del proyecto.

Debido a la ausencia de un observatorio en el municipio objeto del estudio, se toman como referencia los datos de los observatorios más cercanos:

- Municipio objeto del estudio:
  - Ceinos de Campos, situado en el corazón de la Comarca de Tierra de Campos.
  - Coordenadas:
    - Latitud: 42° 1' 50'' N
    - Longitud: 5° 9' 18'' O
    - Altitud: 765 m.
- Observatorio de Villalón de Campos:
  - Coordenadas:
    - Latitud: 42° 06' 00'' N
    - Longitud: 5° 2' 72'' O
    - Altitud: 786 m.
  - A 13,4 km de Ceinos de Campos y 65,7 km de Valladolid.
  - Se utilizan series:
    - De 15 años (1992-2006) para los datos de temperaturas.
    - De 30 años (1980-2009) para los datos de lluvia y demás fenómenos atmosféricos.
- Observatorio de Valladolid:
  - Coordenadas:
    - Latitud: 41° 38' 27'' N
    - Longitud: 4° 45' 16'' O
    - Altitud: 735 m.
  - A 63 km de Ceinos de Campos.

- Se utilizan series de 10 años (2003-2012) para los parámetros de humedad, insolación y vientos.

Datos recogidos de la Delegación Territorial de la AEMET de Castilla y León en Valladolid.

La diferencia de cotas entre los puntos de recogida de datos y el de estudio se considera poco relevante, con lo que no se hace necesario el ajuste de los datos de temperatura a través de un gradiente térmico vertical.

## 2.2. DATOS DE PARTIDA

### 2.2.1. Temperatura

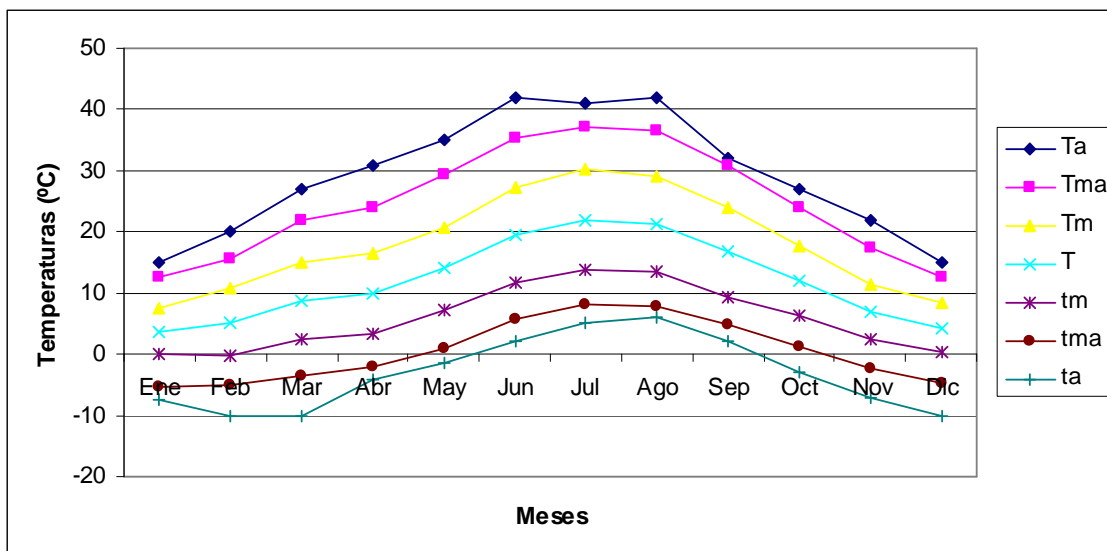
Los datos de temperatura proporcionados por la estación vienen expresados en grados centígrados y se refieren a periodos de tiempo de un mes. Son los siguientes:

- Temperatura máxima absoluta ( $T_a$ )
- Temperatura media de las máximas absolutas ( $T_{ma}$ )
- Temperatura media de las máximas ( $T_m$ )
- Temperatura media ( $T$ )
- Temperatura media de las mínimas ( $t_m$ )
- Temperatura media de las mínimas absolutas ( $t_{ma}$ )
- Temperatura mínima absoluta ( $t_a$ )

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Med. Anu.
$T_a$	15	20	27	31	35	42	41	42	32	27	22	15	29
$T_{ma}$	12.7	15.5	21.9	24	29.5	35.2	37	36.5	30.8	24.1	17.5	12.7	24.7
$T_m$	7.4	10.7	15.1	16.4	20.8	27.2	30.2	29	23.9	17.8	11.3	8.3	18.1
$T$	3.6	5.2	8.7	9.8	14	19.4	22	21.2	16.7	12.1	6.9	4.3	11.9
$t_m$	0	-0.2	2.3	3.2	7.3	11.6	13.8	13.4	9.4	6.4	2.4	0.4	5.8
$t_{ma}$	-5.2	-5	-3.4	-2.1	0.9	5.8	8.1	7.8	4.8	1.2	-2.4	-4.8	0.4
$t_a$	-7.5	-10	-10	-4	-3	2	5	6	2	-3	-7	-10	-3.2

Los datos expuestos en esta tabla se ven representados en el gráfico “Temperaturas”, de manera que se puede observar con mayor claridad cómo los valores más altos de las temperaturas ( $T_a$ ) se dan en los meses de Junio, Julio y Agosto. Por el contrario, es en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo donde se reflejan los valores más bajos ( $t_a$ ).

Partiendo de los datos de temperaturas medias de las máximas y medias de las mínimas ( $T_m$ ,  $t_m$ ), se puede afirmar que se trata de un clima fresco. Son los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre los que conforman el período más cálido. Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril son los meses más fríos del año, ya que en ellos se mantienen temperaturas medias mínimas absolutas por debajo de 0 °C.



A la vista de este diagrama, se observa que el municipio de Ceinos de Campos es un claro ejemplo de clima continental. Ya que, en cuanto a la temperatura media (T), la mínima se alcanza en el mes de enero y la máxima en el mes de julio.

Datos de temperaturas en función de la estación del año:

Mes	Primavera (Mar, Abr, May)	Verano (Jun, Jul, Ago)	Otoño (Sep, Oct, Nov)	Invierno (Dic, Ene, Feb)
$T_a$	31	41.6	27	16.6
$T_{ma}$	25.1	36.2	24.1	13.6
$T_m$	17.4	28.8	17.6	8.8
T	10.8	20.8	11.9	4.3
$t_m$	4.2	12.9	6	0
$t_{ma}$	-1.5	7.2	1.2	-5
$t_a$	-5.1	4.3	-2.6	-9.1

### 2.2.2. Régimen de heladas



<b>Fecha en que comenzó a helar más pronto</b>	14 de Octubre de 2000
<b>Fecha en que comenzó a helar más tarde</b>	5 de Enero de 2002
<b>Fecha en que terminó de helar más pronto</b>	4 de Abril de 1996
<b>Fecha en que terminó de helar más tarde</b>	8 de Mayo de 2004
<b>Fecha media de la primera helada</b>	21 de Octubre
<b>Fecha media de la última helada</b>	7 de Mayo
<b>Periodo máximo de heladas</b>	14 de Octubre-8 de Mayo
<b>Periodo medio de heladas</b>	7 de Noviembre-20 de Abril
<b>Periodo mínimo de heladas</b>	5 de Enero-4 de Abril
<b>Mínima absoluta alcanzada y fecha</b>	-10 °C, 17 Diciembre de 2001

°C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>t<sub>a</sub></b>	-7,5	-10	-10	-4	-3	2	5	6	2	-3	-7	-10
<b>Fecha</b>	11/01/ 99	25/02/ 93	01/03/ 05	16/04/ 93	08/05/ 04	06/06/ 00	02/07/ 03	12/08/ 04	18/09/ 94	31/10/ 96	22/11/ 98	17/12/ 01

### 2.2.3. Pluviometría

Las precipitaciones atmosféricas, ya sean en forma de lluvia, nieve o granizo, aportan al suelo una cierta cantidad de agua. La medición de esta aportación se realiza a través de la altura de la capa de agua que recibiría el suelo de no existir ninguna pérdida por evaporación, infiltración o escorrentía.

Los datos utilizados para el estudio de las precipitaciones son los que se muestran a continuación, todos ellos expresados en mm:

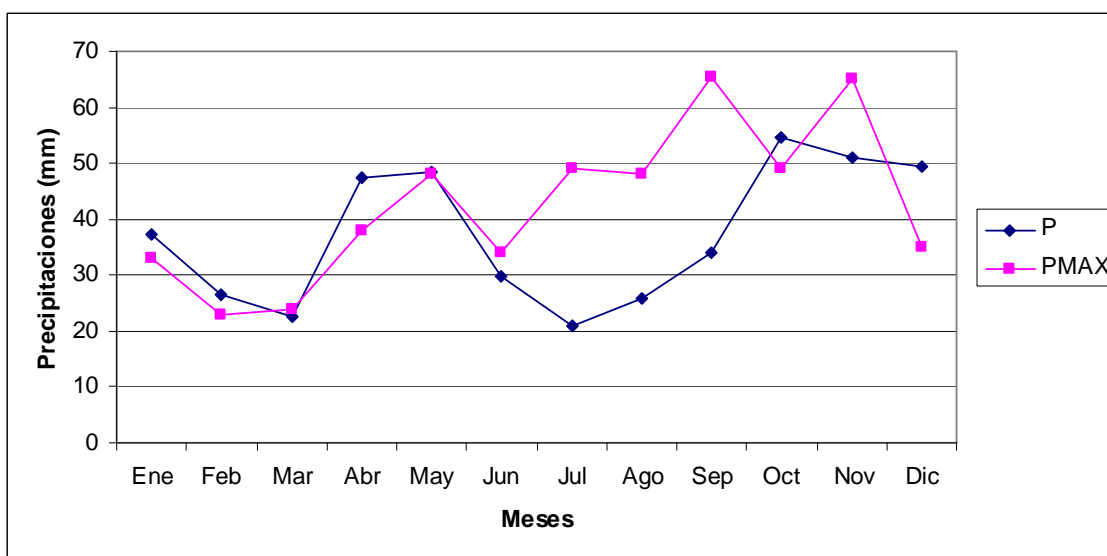
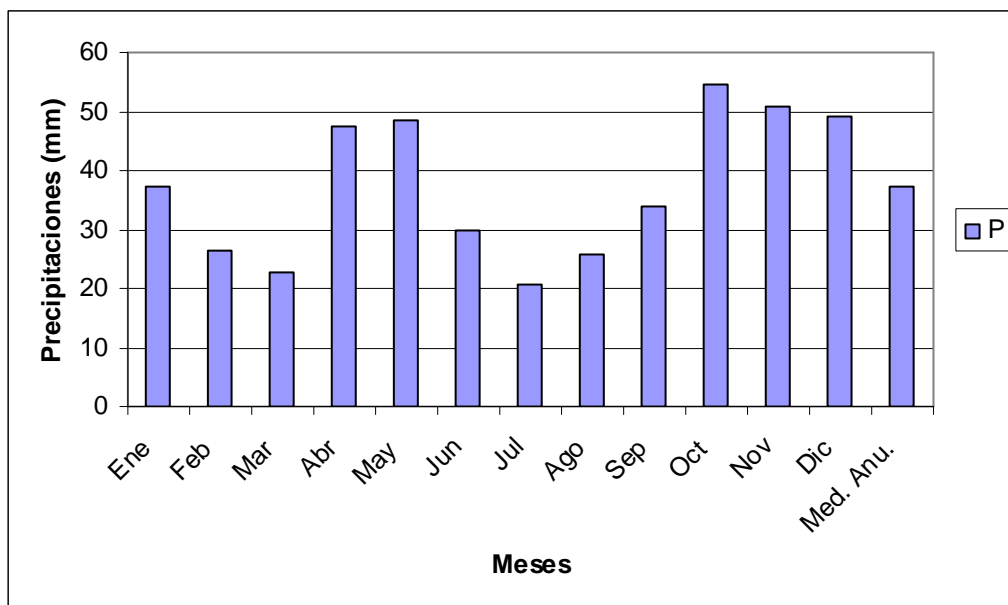
- Precipitación media (P)
- Precipitación máxima (P<sub>MAX</sub>)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Med. Anu.
<b>P</b>	37.4	26.6	22.7	47.4	48.5	29.8	20.8	25.7	34	54.7	51	49.3	37.3
<b>P<sub>MAX</sub></b>	33	23	24	38	48	34	49	48	65.5	49	65	35	42.6

Refiriéndonos a la distribución de la lluvia durante el año, se observa que los meses más lluviosos son Octubre, Noviembre y Diciembre, alcanzándose máximos también en los meses de Abril y Mayo. Por el contrario, en los meses de Junio, Julio y

Agosto y en los meses de Febrero y Marzo, se registran las precipitaciones más bajas. La precipitación anual es escasa, ya que solo llega a los 448 mm/año ( $P_a$ ).

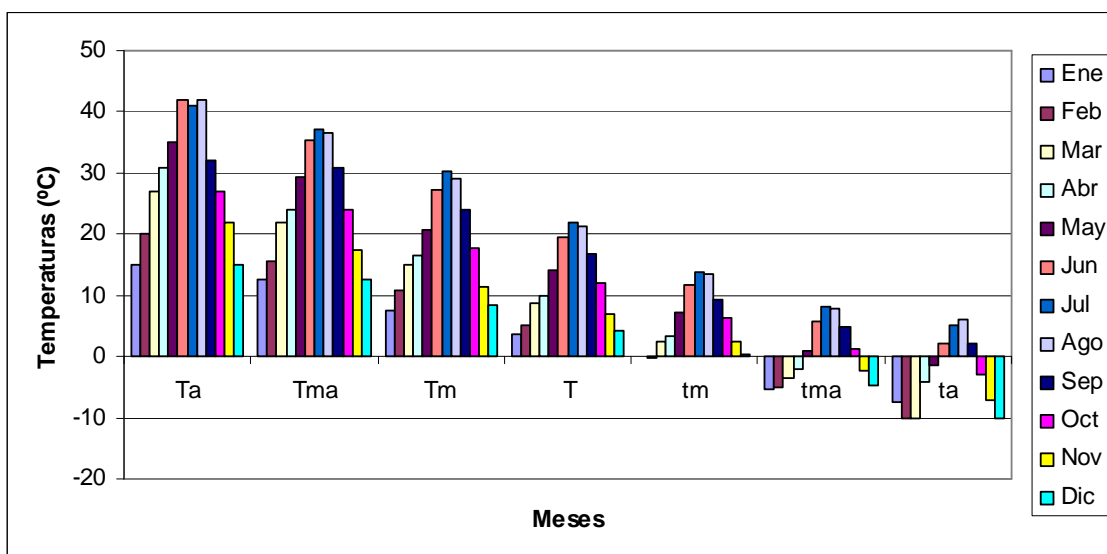
Con el fin de realizar una exposición más clara y perceptiva, se reflejan los datos de precipitación en los gráficos: “Precipitación a lo largo del año” y “Precipitaciones”.



#### 2.2.4. Diagramas

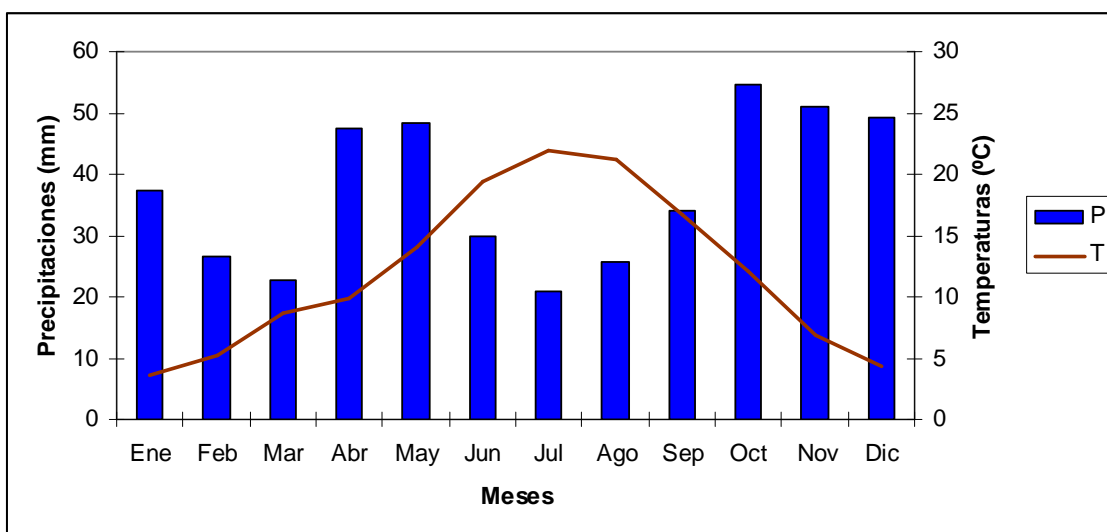
Con el fin de representar gráficamente el clima de la región y exponer de forma rápida las diferencias y similitudes climáticas, se utilizarán los siguientes diagramas:

2.2.4.1. HISTOGRAMA DE ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS



2.2.4.2. CLIMOGRAMAS

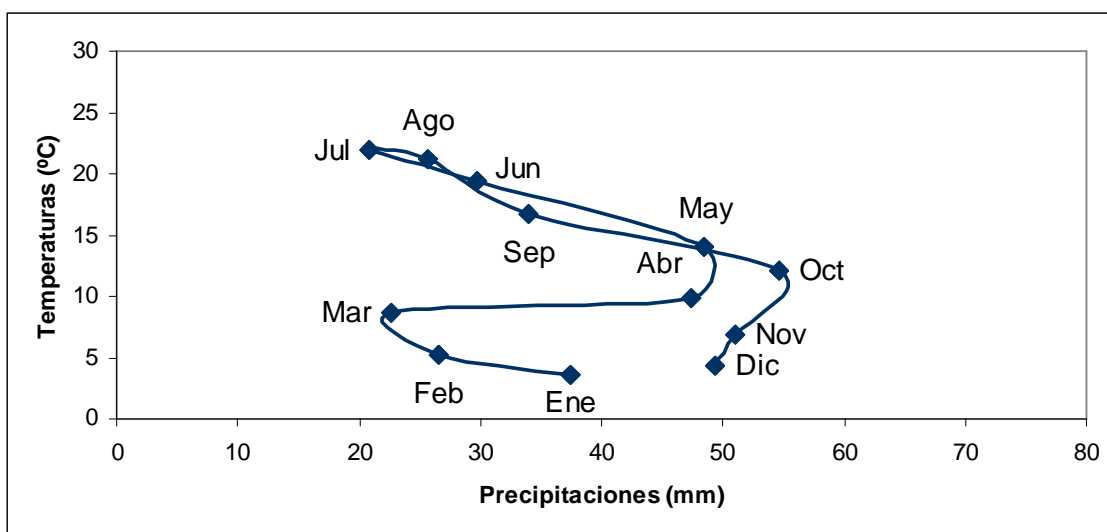
2.2.4.2.1. TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES



2.2.4.2.2. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS

Representa en el eje Y las temperaturas medias mensuales y en el eje X las precipitaciones medias mensuales. Utilizando un sistema de coordenadas cartesianas, se obtienen doce puntos al combinar mes a mes el par de valores (precipitación, temperatura).

Este climograma permite reconocer el régimen característico anual (o ciclo climático) de los dos elementos climatológicos considerados, así como sus relaciones mutuas.



Aparecen dos extremos, correspondientes a la estación cálida y seca y a la estación fría y húmeda. Ésta disposición es típica del clima mediterráneo. Los meses de Febrero y Marzo son fríos pero no demasiado húmedos.

### 2.2.5. Humedad relativa

%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Med. Anu.
H.R.	83,3	72,2	61,0	60,7	60,2	53,4	46,8	48,1	59,2	71,5	80,0	84,5	65,1

La humedad relativa máxima está en los meses de enero y diciembre, alcanzando un valor medio de 80-85%, que se corresponde con periodos de temperaturas bajas y precipitaciones abundantes.

La humedad relativa mínima se observa en los meses de julio y agosto, en donde la temperatura ambiental es alta y las precipitaciones escasas.

### 2.2.6. Radiación solar

Partiendo de la fórmula empírica de Penman, para calcular la evapo-transpiración de un cultivo, se obtiene la siguiente expresión para calcular la radiación solar global media en el suelo:

$$R = R_A * [a + b *(n / N)]$$

Siendo:

R = Radiación solar a nivel del suelo (cal /m<sup>2</sup> \* día)

R<sub>A</sub>= Radiación solar extraterrestre (cal /m<sup>2</sup> \* día)

n = Horas de insolación media en el observatorio (h/día)

N = Horas de insolación máxima posible (h/día)

El valor de a y b depende del autor. Se toman los valores que define Penman: a = 0,18 y b = 0,55.

MES	R <sub>A</sub>	a	b	n	N	RADIACIÓN (cal /m <sup>2</sup> * día)
Enero	336	0,18	0,55	3,49	9,50	128,37
Febrero	468	0,18	0,55	5,72	10,07	230,45
Marzo	650	0,18	0,55	7,52	12,00	341,03
Abril	819	0,18	0,55	8,47	13,40	432,14
Mayo	939	0,18	0,55	8,79	14,60	479,95
Junio	985	0,18	0,55	10,92	15,20	566,50
Julio	954	0,18	0,55	11,51	14,90	577,04
Agosto	846	0,18	0,55	10,75	13,80	514,74
Septiembre	689	0,18	0,55	8,19	12,50	372,30
Octubre	510	0,18	0,55	5,74	10,90	239,51
Noviembre	360	0,18	0,55	3,86	9,80	142,78
Diciembre	294	0,18	0,55	2,70	9,20	100,37

La insolación más elevada se produce en julio, y la más baja en diciembre. En la estación estival hay más horas de iluminación y, debido a la estabilidad anticiclónica, la nubosidad es mucho menor.

### 2.2.7. Fenómenos atmosféricos

Días	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Lluvia	6,0	5,4	5,5	8,5	8,7	4,9	2,6	3,0	5,0	7,4	7,5	7,1	71,6
Nieve	0,67	0,70	0,20	0,26	0,33	0	0	0	0	0	0,34	0,51	3,0
Rocío	5,4	6,4	14,4	18,6	22,1	13,5	5,6	6,0	11,7	15,9	10,3	6,1	136,4
Niebla	8,89	3,37	1,63	0,63	0,66	0,34	0,20	0,23	0,96	3,68	5,34	7,76	33,6
Despejado	5	4	3	4	6	9	5	3	8	14	12	6	79
Nuboso	17	19	16	16	17	15	17	20	18	16	18	19	208
Cubierto	9	8	10	12	7	5	6	6	3	3	4	5	78

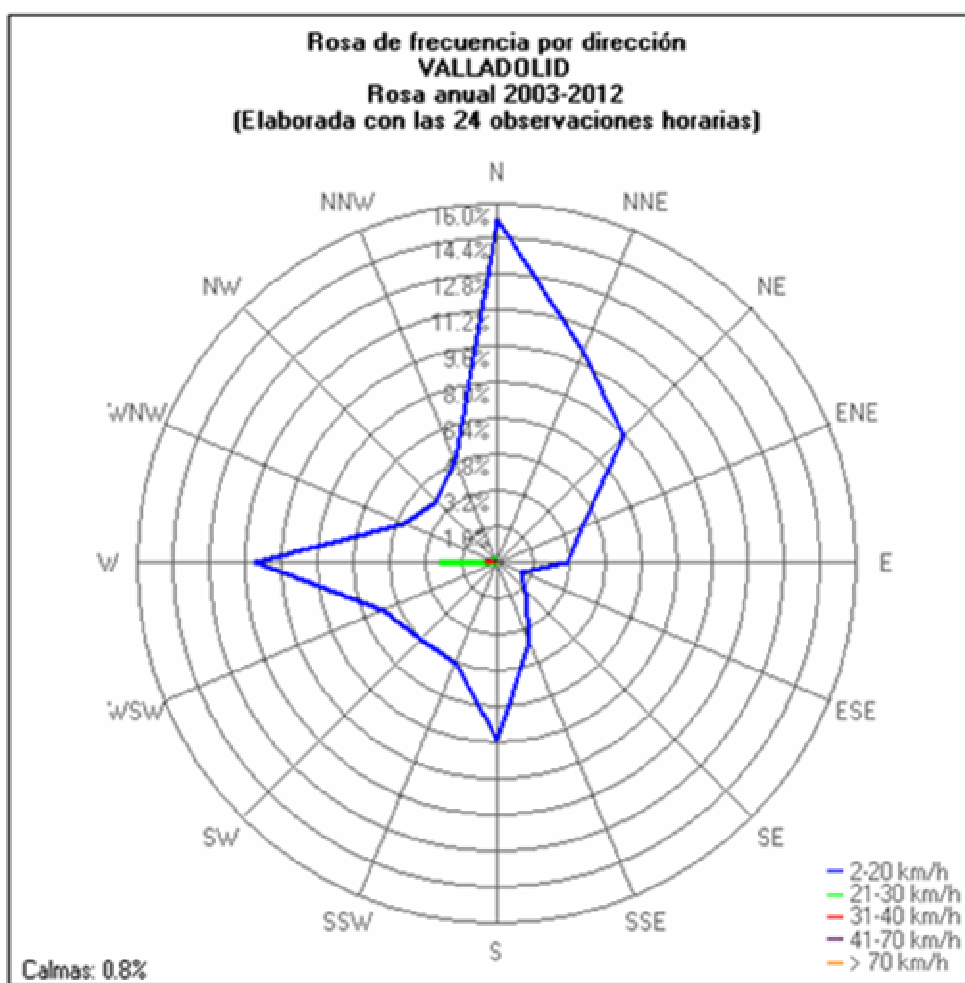
Las lluvias se dan principalmente entre abril y mayo. La nieve suele producirse entre enero y febrero. La formación de nieblas es más favorable en los meses de diciembre y enero, favoreciéndose la acumulación de bajas temperaturas en la zona durante esos días. El promedio anual es de 79 días despejados, 208 nubosos y 87 cubiertos. La frecuencia de días despejados determina un índice de precipitaciones moderado, que como ya se ha señalado es de 448 mm al año. La nubosidad es escasa, lo cual contribuye a aumentar la aridez de la zona.

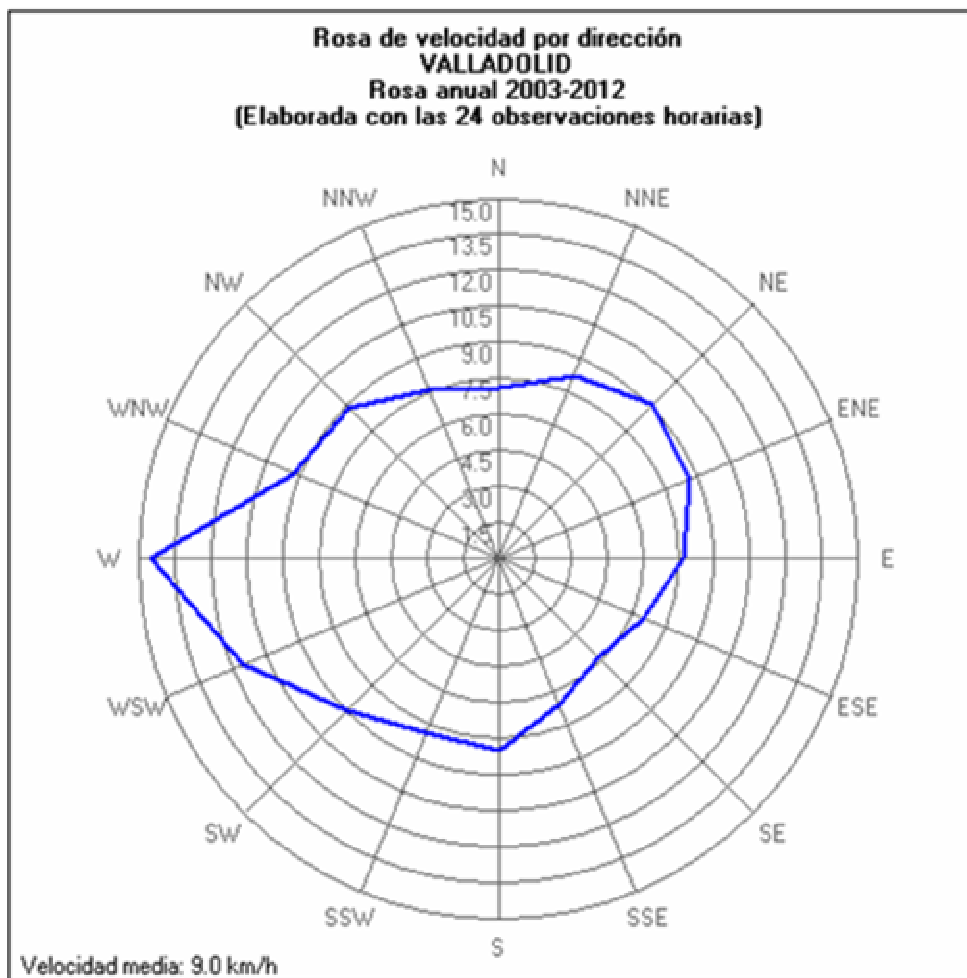
**2.2.8. Vientos**

<b>FRECUENCIA MEDIA DE LOS VIENTOS EN LAS DIFERENTES DIRECCIONES</b>																
<b>%</b>	<b>N</b>	<b>NNE</b>	<b>NE</b>	<b>ENE</b>	<b>E</b>	<b>ESE</b>	<b>SE</b>	<b>SSE</b>	<b>S</b>	<b>SSW</b>	<b>SW</b>	<b>WSW</b>	<b>W</b>	<b>WNW</b>	<b>NW</b>	<b>NNW</b>
<b>E</b>	13,6	8,6	6,4	4,6	2,5	0,4	1,3	3,7	10,9	6,4	7,5	4,7	15,6	5	2,5	4,1
<b>F</b>	14,6	10,4	7,8	4,2	3,5	1,4	0,7	4,2	8,2	5,1	4,2	6,5	13,6	4	5,3	4,6
<b>M</b>	15,6	7,5	8,3	3,6	5,1	1,2	1,5	3,2	5,8	4,9	4,1	6,7	15,9	4,2	3,6	7
<b>A</b>	14,9	10	7,6	4,8	4,7	1,4	2	2,2	5,3	4	3,6	7,6	17,7	4	3,8	3,9
<b>M</b>	14,1	10	7,7	4,6	3	1,4	1,7	2,7	6,2	3,3	3,5	5,4	17,2	5,7	6	4,6
<b>J</b>	12,5	11,2	6,3	5	3,7	1,6	3,3	2,7	5,1	5,4	4	7,1	20,2	3,1	3,4	3
<b>J</b>	16,4	10,3	7,7	3,5	2,7	1	1,6	2,8	3,6	3,8	4,3	7,3	22,6	3,2	3,3	3,3
<b>A</b>	14,6	11,4	10,1	2,5	3,6	1,6	1,4	2,1	4,6	3,9	5,5	7,2	18,6	3,7	2,6	4,5
<b>S</b>	17,7	12,3	9,2	5,6	4,3	1,1	1,5	3,7	5,4	2,6	2,6	6,1	13,5	4,7	3,7	4,1
<b>O</b>	14,4	6	7,1	3,2	2,9	1,9	2,2	4,4	8,9	5,2	7	7,4	13,8	4,3	3,7	6,1
<b>N</b>	12,7	7,4	7	3,2	3,6	1,3	1,4	4,4	10,8	6,7	5,3	5,1	14,3	5,5	3,8	4,5
<b>D</b>	12,8	7,6	6,3	3,1	3,8	0,9	2,5	3,8	9	6,6	6,9	6,7	14,3	5,2	3,6	5,1
<b>M.A.</b>	14,4	9,3	7,6	3,9	3,6	1,2	1,7	3,3	6,9	4,8	4,8	6,4	16,4	4,3	3,7	4,5

<b>FRECUENCIA DE LOS VIENTOS SEGÚN LA VELOCIDAD (Km/h)</b>							
<b>%</b>	<b>Calmas</b>	<b>0 - 5</b>	<b>6-12</b>	<b>13-20</b>	<b>21-32</b>	<b>33-50</b>	<b>&gt; 50</b>
<b>E</b>	2,3	35,8	41,4	14,4	7,1	1,2	0,1
<b>F</b>	1,1	29,1	45	17,6	6,8	1,3	0
<b>M</b>	1,8	21,7	45,6	21,8	9,9	1	0
<b>A</b>	2,6	17,5	48,1	24,9	8,9	0,6	0
<b>M</b>	2,2	19,5	51	23,3	5,8	0,2	0
<b>J</b>	1,8	17,4	54,3	24,1	3,6	0,4	0
<b>J</b>	1,7	14,9	55,1	24,9	5	0,1	0
<b>A</b>	2,1	18,8	57	20,3	3,9	0	0
<b>S</b>	1,9	29	51,1	17,7	2,2	0	0
<b>O</b>	1,5	35,5	46,7	14,7	2,9	0,2	0
<b>N</b>	3,1	35,4	42,4	16,8	4,7	0,7	0
<b>D</b>	1,8	41,4	40,3	12,2	5,6	0,5	0
<b>M.A.</b>	1,9	26,3	48,1	19,3	5,5	0,5	0

VELOCIDAD MEDIA DE LOS VIENTOS EN LAS DIFERENTES DIRECCIONES																
Km/h	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
E	8,1	9,1	8,3	7,1	5,5	1,6	4,8	5,3	7,8	7,4	8	10,3	14,2	11,7	5,8	9,2
F	7,2	7,4	8,5	8	7,4	5,8	3,6	7,8	8,2	7,6	8,3	12,7	14,5	10,1	12,5	6,7
M	7,5	9,1	9,5	10,4	10,2	6,9	5,5	6,6	9,2	8,7	9,2	12,3	15,9	12,4	11,9	12,3
A	8,7	8,8	11,8	8,4	9,1	7,5	5,5	6,6	10,3	8,8	8	13,3	16,4	12,5	7,8	9,1
M	7,8	9,2	8,1	8,3	9,5	7,5	4,5	6,8	8,5	7,7	11,1	12,2	15,7	10,5	10,8	9,4
J	8,3	8,3	8,5	9,7	6,8	5	7,4	7,1	8,6	8,1	9,5	12,6	15,1	11,1	8,2	9,6
J	8,7	8,2	7,8	7,8	6,6	5,3	4,8	4,6	8,1	9,4	10,5	13,3	14,8	11,6	8,8	8,6
A	8,4	8,2	8,5	7	8,2	5	4,6	5,7	8	9	9,9	10,8	13,6	10,1	7,8	8,3
S	7	8,1	8,5	7,6	6,9	6,6	4,6	5,8	7,6	6,7	6,8	12,1	11,7	7,8	9	7,8
O	6	7,3	9,4	8,4	5,9	4,4	6,3	6,7	8,8	8	8,6	10,7	10,7	6,9	6,6	4,5
N	6,3	6,1	7,9	8,1	6,1	2,3	4	5,9	8,2	7,4	8,3	10,7	13,2	7,8	10	6,5
D	5,7	5,7	7,6	7,9	6,4	3,6	5,6	5,7	7,6	7,8	8,6	11,1	15	7,3	11	7,4
M.A.	7,4	7,9	8,7	8,2	7,3	5,1	5,1	6,2	8,4	8	8,9	11,8	14,2	9,9	9,1	8,2





Predominan los vientos de componente oeste y norte, con una frecuencia media del 16,4 % y del 14,4%, respectivamente. En menor medida, los vientos del norte-nordeste y nordeste, con mayor incidencia en verano, y los de componente sur, con más incidencia en invierno.

En cuanto a la velocidad de los vientos, no se observan frecuencias excesivas para velocidades altas. Los vientos superiores a 50 Km/h se dan solo en enero y en casos excepcionales. Los vientos de 20-50 Km/h se dan principalmente entre enero y abril y provienen del oeste y del oeste-suroeste, pero solo suponen un 6% de frecuencia media.

Los más frecuentes son los de 6-12 Km/h, con un 48,1 %. Les siguen los de 5 Km/h o menos, con una frecuencia media del 26,3 %.

Todas estas observaciones ponen de manifiesto que el viento no va a causar dificultades en la explotación.



### 2.3. ÍNDICES DE CONTINENTALIDAD

#### 2.3.1. Índice de Supan

Cuya expresión es:

$$I_s = T_{12} - T_1$$

Donde:

$T_{12}$  = Temperatura media del mes más cálido, en °C

$T_1$  = Temperatura media del mes más frío, en °C

VALORES	TIPOS	SUBTIPOS
0-2	HIPEROCEÁNICO	Ultrahiperoceánico acusado
2-4		Ultrahiperoceánico atenuado
4-6		Euhiperoceánico acusado
6-8		Euhiperoceánico atenuado
8-10		Subhiperoceánico acusado
10-11		Subhiperoceánico atenuado
11-13	OCEÁNICO	Semihiperoceánico acusado
13-14		Semihiperoceánico atenuado
14-16		Euoceánico acusado
16-17		Euoceánico atenuado
17-19		Semicontinental atenuado
19-21		Semicontinental acusado
21-24	CONTINENTAL	Subcontinental atenuado
24-28		Subcontinental acusado
28-37		Eucontinental atenuado
37-46		Eucontinental acusado
46-56		Hipercontinental atenuado
56-66		Hipercontinental acusado

$$I_s = T_{12} - T_1 = 22 - 3,6 = 18,4$$

Se trata por tanto de un clima de tipo oceánico y subtipo semi-continental atenuado.

#### 2.3.2. Índice de Gorezynski

Es el que mejor refleja las condiciones peninsulares, es decir, un territorio rodeado de masas de agua. Este índice se determina aplicando la fórmula:

$$I_g = 1,7 * [(T_{12} - T_1) / \text{sen } L] - 20,4$$

Donde:

$T_{12}$  = Temperatura media del mes más cálido, en °C  
 $T_1$  = Temperatura media del mes más frío, en °C  
 L = Latitud, en ° sexagesimales

ÍNDICE DE GOREZYNSKI	
VALOR DE $I_g$	TIPO DE CLIMA
$I_g < 10$	MARÍTIMO
$10 \leq I_g < 20$	SEMIMARÍTIMO
$20 \leq I_g < 30$	CONTINENTAL
$I_g \geq 30$	MUY CONTINENTAL

$$I_g = 1,7 * [(22 - 3,6) / \text{sen } 42,1] - 20,4 = 26,25$$

Según el valor obtenido, se clasifica como Continental.

### 2.3.3. Índice de Currey

Tiene la siguiente expresión:

$$I.C. = (T_{12} - T_1) / [1 + (1/3 * L)]$$

Donde:

$T_{12}$  = Temperatura media del mes más cálido, en °C  
 $T_1$  = Temperatura media del mes más frío, en °C  
 L = Latitud, en ° sexagesimales

ÍNDICE DE CURREY	
VALOR DE I.C.	TIPO DE CLIMA
$0 \leq IC < 0,6$	HIPEROCEÁNICO
$0,6 \leq IC < 1,1$	OCEÁNICO
$1,1 \leq IC < 1,7$	SUBCONTINENTAL
$1,7 \leq IC < 2,3$	CONTINENTAL
$2,3 \leq IC < 5$	HIPERCONTINENTAL

$$I.C. = (22 - 3,6) / [1 + (1/3 * 42,1)] = 1,22$$

Según el valor obtenido, se clasifica como Sub-continental.

### 2.3.4. Índice de Kerner

Para este índice se emplea la expresión:

$$C_K = 100 * (T_X - T_{IV}) / (T_{12} - T_1)$$

Siendo:

- T<sub>X</sub> = Temperatura media del mes de Octubre, en °C
- T<sub>IV</sub> = Temperatura media del mes de Abril, en °C
- T<sub>12</sub> = Temperatura media del mes más cálido, en °C
- T<sub>1</sub> = Temperatura media del mes más frío, en °C

ÍNDICE DE KERNER	
VALOR DE C <sub>K</sub>	TIPO DE CLIMA
C <sub>K</sub> < 10	MUY CONTINENTAL
18 > C <sub>K</sub> ≥ 10	CONTINENTAL
26 > C <sub>K</sub> ≥ 18	SEMIMARÍTIMO
C <sub>K</sub> ≥ 26	HIPERCONTINENTAL

$$C_K = 100 * (12,1 - 9,8) / (22 - 3,6) = 12,5$$

Según el valor obtenido, se clasifica como Continental.

Teniendo en cuenta la considerable amplitud térmica anual (diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y del mes más frío) y los resultados de los cuatro índices de continentalidad, se deduce que el tipo de clima de la zona de estudio es Continental.

En este tipo de clima existen verdaderos inviernos, con heladas frecuentes, y veranos calurosos, con mucha diferencia de temperatura entre el día y la noche. Además, las precipitaciones son escasas, el aire es seco (aunque las bajas temperaturas lo saturan) y predomina la aridez.

## 2.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Son índices termopluviométricos que resultan muy útiles para determinar la aridez en función de la temperatura y la precipitación.

### 2.4.1. Índice de pluviosidad de Lang

Viene expresado por la fórmula:

$$I_L = P_a/T$$

En donde:

$P_a$  = Precipitación anual, expresada en mm.

$T$  = Temperatura media anual, expresada en °C.

En función del valor  $I_L$  se definen las siguientes regiones climáticas:

ZONAS CLIMÁTICAS DE LANG	
ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO ( $I_L$ )	ZONAS CLIMÁTICAS
$0 \leq I_L < 20$	DESIERTO
$20 \leq I_L < 40$	ZONA ÁRIDA
$40 \leq I_L < 60$	ZONA HÚMEDA DE ESTEPA Y SABANA
$60 \leq I_L < 100$	ZONA HÚMEDA DE BOSQUES CLAROS
$100 \leq I_L < 160$	ZONA HÚMEDA DE BOSQUES DENSOS
$I_L > 160$	ZONA HIPERHÚMEDA DE PRADOS Y TUNDRAS

En nuestro caso  $I_L$  toma el valor de 37,64, con lo que se corresponde, según la clasificación anterior, con zona árida.

#### 2.4.2. Índice de aridez de Martone

Se define mediante la siguiente expresión:

$$I_M = P_a / (10 + T)$$

En donde:

$P_a$  = Precipitación anual, expresada en mm

$T$  = Temperatura media anual, en °C

Dependiendo del valor que tome el índice de aridez se definen las siguientes regiones climáticas:

ZONAS CLIMÁTICAS DE MARTONNE	
ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO ( $I_M$ )	ZONAS CLIMÁTICAS
$0 \leq I_M < 5$	DESIERTO. ÁRIDO EXTREMO
$5 \leq I_M < 15$	SEMIDESIERTO. ÁRIDO
$15 \leq I_M < 20$	PAÍSES SECOS MEDITERRÁNEOS. SEMIÁRIDO
$20 \leq I_M < 30$	SUBHÚMEDO
$30 \leq I_M < 60$	HÚMEDO
$I_M \geq 60$	PERHÚMEDO

En este caso  $I_M$  toma el valor de 20,45, con lo que, de acuerdo con la clasificación anteriormente referida, se trata de una zona climática Sub-húmeda, (pero muy cerca de los valores correspondientes a una zona climática Semiárida, de países secos mediterráneos).

### 2.4.3. Índice de Emberguer

Con la fórmula:

$$I_E = (100 * P_a) / (Q^2 - q^2)$$

En donde:

$P_a$  = Precipitación anual, expresada, en mm

$Q$  = Temperatura media de las máximas del mes más cálido, en °C

$q$  = Temperatura media de las mínimas del mes más frío, en °C

ZONAS CLIMÁTICAS DE EMBERGUER	
ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO ( $I_E$ )	ZONAS CLIMÁTICAS
$0 \leq I_E < 30$	ÁRIDO
$30 \leq I_E < 50$	SEMIÁRIDO
$50 \leq I_E < 90$	SUBHÚMEDO
$I_E \geq 90$	HÚMEDO

$$I_E = (100 * P_a) / (Q^2 - q^2) = 100 * 448 / [(37)^2 - (-5,2)^2] = 33,38$$

Se trata, por tanto, de una zona climática Semi-árida.

#### 2.4.4. Índice de Dantín-Revenga.

Viene expresado por la siguiente fórmula:

$$I_{DR} = (100 \cdot T) / P_a$$

En donde, al igual que en los casos anteriores, T es la temperatura media anual, en °C, y P<sub>a</sub> es la precipitación anual, en mm.

De la misma manera, se establece una clasificación en función de los valores que toma el índice de Dantín-Revenga:

ZONAS CLIMÁTICAS DE DANTÍN-REVENGA	
ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO (I <sub>DR</sub> )	ZONAS CLIMÁTICAS
0 ≤ I <sub>DR</sub> < 2	ZONA HÚMEDA
2 ≤ I <sub>DR</sub> < 3	ZONA SEMI-ÁRIDA
3 ≤ I <sub>DR</sub> < 6	ZONA ÁRIDA
I <sub>DR</sub> > 6	ZONA SUB-DESÉRTICA

Si se introducen en la expresión anterior los valores de precipitación y temperatura se obtiene un índice I<sub>DR</sub> de valor 2,65, que corresponde a una zona Semi-árida.

Tras analizar los cuatro índices climáticos, se llega a la conclusión de que la zona objeto de estudio se encuentra dentro de una zona climática de marcado carácter Semiárido.

## 2.5. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

### 2.5.1. Clasificación climática de Köppen

Köppen basa su clasificación en el crecimiento de la vegetación y, por lo tanto, en el grado de aridez y la temperatura. Para ello, define diferentes tipos de clima basándose en los datos de las temperaturas medias y de las precipitaciones medias:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Med. Anu.
T	3.6	5.2	8.7	9.8	14	19.4	22	21.2	16.7	12.1	6.9	4.3	11.9
P	37.4	26.6	22.7	47.4	48.5	29.8	20.8	25.7	34	54.7	51	49.3	37.3

En función de la temperatura media anual ( $T_{ma}$ ), las temperaturas mensuales medias del mes más frío ( $T_f$ ) y del mes más cálido ( $T_c$ ), y las precipitaciones anuales, establece seis tipos climáticos principales:

TIPOS	NOMBRE	CONDICIÓN
A	Clima tropical húmedo	- $T_f > 18\text{ °C}$ - Precipitaciones anuales superiores a la evaporación
B	Clima seco	- $[(T_{ma}) * 12 \text{ mses}] * 24$ (*) - Precipitaciones anuales inferiores a la evaporación
C	Clima húmedo cálido y templado	- $-3 \leq T_f \leq 18$ y $T_c > 10$ - Precipitaciones anuales superiores a la evaporación
D	Clima frío de los bosques boreales. Continental	- $T_f < -3$ y $T_c > 10$ - Precipitaciones anuales superiores a la evaporación
E	Clima de tundra. Frío	- $T_c < 10\text{ °C}$ - Vegetación escasa o nula
F	Clima de los hielos perpetuos. Alta montaña	- $T_c < 0\text{ °C}$ - Ausencia de vegetación

(\*) Se considera un mes húmedo aquel en el que la precipitación (mm) es más del doble de la temperatura (°C).

Según la tabla, para determinar el grupo climático, tenemos  $T_f = 3,6$  (enero) y  $T_c = 22$  (julio). Se cumple que  $-3 \leq T_f \leq 18$  y que  $T_c > 10$ , lo cual indica que pertenece al grupo climático C.

Dentro de este grupo, Köppen establece dos tipos climáticos secundarios:

- Uno en el que explica el régimen de lluvias:
  - **f**: Precipitaciones constantes a lo largo del año, por lo que no podemos hablar de un período seco.
  - **w**: El invierno es seco, por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el período de temperaturas más bajas.

- **s:** El verano es seco, por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el período de temperaturas más altas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el invierno.
- Otro en el que explica el comportamiento de las temperaturas:
  - **a:** Subtropical. El verano es caluroso, pues se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.
  - **b:** Templado. El verano es suave, pero no se alcanzan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.
  - **c:** Subpolar. El verano es suave, ya que no se alcanzan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias mayores de 10 °C se dan en menos de cuatro meses al año.

Por lo tanto, la zona se clasifica dentro del **grupo climático Csb**. Se caracteriza por ser un clima templado, oceánico-mediterráneo, con veranos suaves y secos en los que, a pesar de que se llegan a alcanzar los 22 °C de media en el mes más cálido, se superan los 10 °C de media durante más de cuatro meses al año (concretamente durante mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre).

### 2.5.2. Clasificación climática de la UNESCO-FAO

Realiza una clasificación en función de características térmicas y de aridez. Y, dentro de la aridez, define un índice xerotérmico.

#### 2.5.2.1. TEMPERATURA

La clasificación por temperatura define tres grupos en función de la temperatura media mensual (T), dos de los cuales se subdividen en función de la temperatura media del mes más frío (T<sub>f</sub>).

GRUPO (T)	CONDICIONES	SUBGRUPO (T <sub>f</sub> )	CONDICIONES
1	T > 0 (en el mes más frío)	CLIMA CÁLIDO	T <sub>f</sub> ≥ 15
		CLIMA TEMPLADO-CÁLIDO	15 > T <sub>f</sub> ≥ 10
		CLIMA TEMPLADO-MEDIO	10 > T <sub>f</sub> > 0
2	T ≤ 0 (en algunos meses del año)	CLIMA TEMPLADO-FRÍO	0 > T <sub>f</sub> ≥ -5
		CLIMA FRÍO	T <sub>f</sub> < -5



<b>3</b>	T ≤ 0 (durante todos los meses del año)	<b>CLIMA GLACIAL</b>
----------	--	----------------------

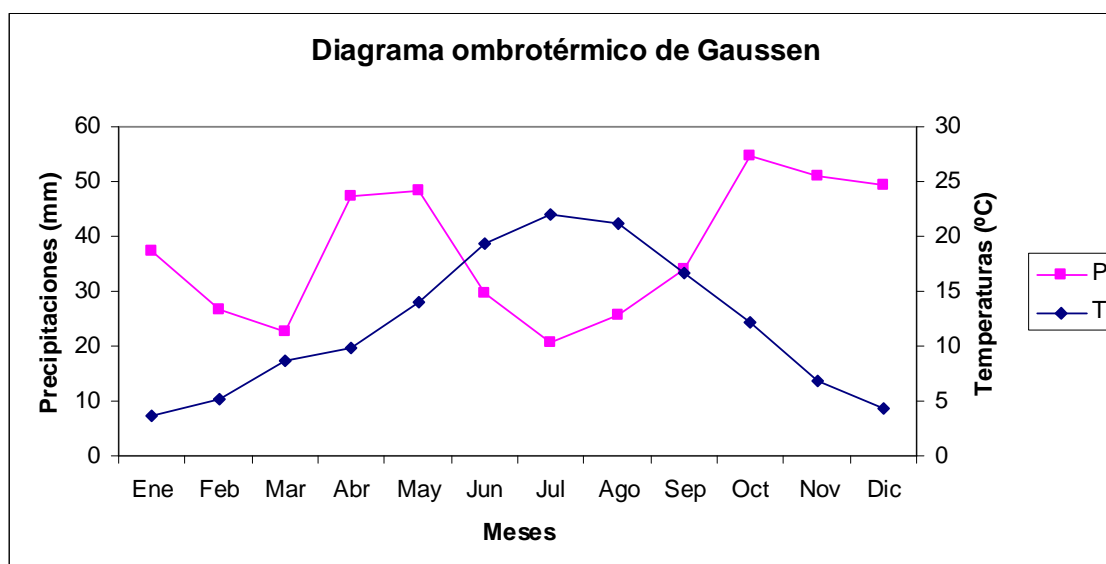
Desde un punto de vista bioclimático (relación entre el clima y la vida vegetal y animal) resulta muy interesante precisar si existe invierno y, en el caso de que exista, cual es su rigor. Para caracterizarlo, se utiliza la temperatura media de las mínimas del mes más frío ( $t_m$ ).

TIPO DE INVIERNO	CONDICIÓN
<b>SIN INVIERNO</b>	$t_m \geq 11$
<b>CÁLIDO</b>	$11 > t_m \geq 7$
<b>SUAVE</b>	$7 > t_m \geq 3$
<b>MODERADO</b>	$3 > t_m \geq -1$
<b>FRÍO</b>	$-1 > t_m \geq -5$
<b>MUY FRÍO</b>	$t_m < -5$

La zona de estudio se encaja dentro del Grupo 1 (típico del clima mediterráneo), en el subgrupo de clima templado-medio y con un invierno moderado.

## 2.6. ARIDEZ. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN

Gausсен establece la hipótesis de que 2 mm de precipitación equivalen a 1 °C de temperatura. Esto nos permite definir y representar los meses secos, que son aquellos en los que la precipitación media mensual es menor o igual a dos veces la temperatura media mensual ( $P \leq 2 * T$ ), es decir, cuando la curva de precipitaciones está por debajo de la curva de temperaturas. El área comprendida entre ambas curvas indica la duración del período de sequía, pero no su intensidad.



Un período seco es el formado por varios meses secos consecutivos. Teniendo en cuenta los datos climatológicos de éste proyecto, los meses con período seco son Junio, Julio y Agosto. Por lo tanto, será durante estos tres meses cuando habrá que estar más pendientes de las altas temperaturas.

Si  $2 * T < P < 3 * T$ , el mes se considera semihúmedo (o subseco). Esto sucede en los meses de Marzo y Septiembre. El mes será húmedo cuando  $P > 3 * T$ , lo cual sucede en los meses de Enero, Febrero, Abril, Mayo, Octubre, Noviembre, Diciembre.

Según la gráfica, la curva pluviométrica se corta con la térmica, determinando un solo período seco. Por lo tanto, el clima es xérico (o monoxérico).

## 2.7. ÍNDICE XEROTÉRMICO

Permite calcular la intensidad de sequía, la cual variará en función de la cantidad y la distribución de las precipitaciones.

El número de días del mes considerados biológicamente secos o índice xerotérmico mensual ( $X_m$ ):

$$X_m = [(N - (n + b/2)) * K]$$

Siendo:

N = Número de días del mes

n = Número medio de días de lluvia (durante el mes)

b = Número medio de días de rocío + número medio de días de niebla

K = Coeficiente de sequía, que es de 0,9 para una humedad relativa media diaria entre 40-60%, que es la que tienen los meses de junio, julio y agosto.

$$X_{\text{JUNIO}} = [(30 - (4,9 + 13,84/2)) * 0,9 = 16,36$$

$$X_{\text{JULIO}} = [(31 - (2,6 + 5,8/2)) * 0,9 = 22,95$$

$$X_{\text{AGOSTO}} = [(31 - (3,0 + 6,23/2)) * 0,9 = 22,40$$

El índice xerotérmico del período seco (X) será la suma de los índices de cada mes seco.  $X = 61,71$

## 2.8. CLASIFICACIÓN BIO-CLIMÁTICA

Los principales subtipos climáticos de la clasificación UNESCO-FAO:

Tipo climático (según la aridez)	Condición	Subtipo climático	Condición	Índice xerotérmico anual (X)	Condición
<b>Áridos</b>	Periodo seco > 9 meses	Desértico	Periodo seco > 11 meses	Verdadero	$X > 355$
				Desierto	$300 < X \leq 355$
				Acentuado	$250 < X \leq 300$
				Atenuado	$200 < X \leq 250$
<b>Mediterráneo</b>	Periodo seco de 1 a 8 meses (coincidiendo con la estación cálida de días más largos)	Xerotermomediterráneo			$125 < X \leq 150$
		Termomediterráneo	Acentuado	$200 < X \leq 250$	
			Atenuado	$100 < X \leq 125$	
		Mesomediterráneo	Acentuado	$75 < X \leq 100$	
			Atenuado	$40 < X \leq 75$	
Submediterráneo	De transición	$0 < X \leq 40$			
<b>Tropical</b>	Periodo seco de 1 a 8 meses (coincidiendo con la estación de los días más cortos)	Cálido	$T_f > 15$	Acentuado	$150 < X \leq 200$
				Medio	$100 < X \leq 150$
				Atenuado	$40 < X \leq 100$
				subecuatorial	$1 < X \leq 40$
		Templado	$T_f < 15$	Acentuado	$150 < X \leq 200$
				Medio	$100 < X \leq 150$
				Atenuado	$40 < X \leq 100$
				Subaxérico	$1 < X \leq 40$

La zona objeto de estudio tiene un clima de tipo mediterráneo y subtipo mesomediterráneo atenuado.

### 3. Geología y geomorfología

#### 3.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El solar motivo de estudio está situado dentro de la zona rústica del término municipal de Ceinos de Campos. Presenta una topografía horizontal y una geometría troncocónica. No muestra diferencia de cota respecto al camino con el que linda. Dicho solar se sitúa dentro de la comarca de Tierra de Campos, la cual se caracteriza por un relieve poco accidentado (lomas y campiña, labradas en litologías terrígenas). La red

hidrográfica pertenece a tributarios derechos o septentrionales del río Duero, siendo los tres ríos más importantes de esta hoja (de oeste a este) el Valderaduey, el Valdeduey (que pasa por Ceinos de Campos y desemboca en el Valderaduey) y el Sequillo.

### 3.2. MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la parcela se ubica en el sector centro-septentrional de la Depresión terciaria del Duero, que se sitúa a un promedio de altitud de 700 m sobre el nivel del mar.

La Cuenca del Duero es el resultado del relleno terciario de materiales depositados en ambiente continental y predominantemente endorreico (fluvial y lacustre), producido en una depresión localizada sobre la parte oriental del Macizo Hespérico, zócalo hercínico peninsular. En toda la mitad oriental de la Cuenca, sobre el zócalo hercínico, se encuentra una cobertera mesozoica, más potente y completa cuanto más hacia el este. Refleja invasiones marinas de procedencia oriental, cuyo máximo transgresivo acaeció durante el Cretácico superior. En el norte, este y sur, la Cuenca aparece limitada por sistemas montañosos alpinos (Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sistema Central, respectivamente).

Desde el punto de vista geodinámico, los bordes de la cuenca se comportaron de forma diferente mientras se producía la acumulación de materiales en la misma: el borde occidental debe considerarse un borde “pasivo” o no montañoso, ya que el Macizo Hespérico se hunde suavemente hacia el este y norte, constituyendo el sustrato hercínico de la Cuenca. Por el contrario, los bordes septentrional, oriental y meridional se comportaron como bordes montañosos o “no activos”, elevados mediante fallas inversas vergentes hacia la depresión, cabalgantes sobre el relleno terciario en diversos períodos de la acumulación de éste. Este distinto comportamiento geodinámico de los bordes determinó la asimetría del espesor del relleno terciario. En consecuencia, los mayores espesores de sedimentos (3000-4000 m) se localizan junto a los bordes oriental y septentrional. En la Hoja de Villalón de Campos, el espesor de relleno terciario debe ser del orden de 2000 m, según datos extrapolables de sondeos profundos próximos.

En la región del norte de la Cuenca del Duero, se establece la serie estratigráfica general del Terciario, resultante de la sedimentación de sucesivos sistemas de abanicos aluviales.

Hacia el sur de la Cuenca, los abanicos de Candanedo y Avivante/Modino pasan lateral y respectivamente a las Facies de Tierra de Campos y de La Serna, sumergiéndose bajo ellas, los abanicos paleógenos y del Mioceno inferior. Por el contrario, los abanicos silíceos quedan topográficamente colgados en Hojas más al norte de la presente, debido a la intensa erosión originada en el Cuaternario.

En el centro de la Cuenca, la parte superior del relleno terciario aflora con espesores visibles máximos del orden de 100 – 150 m, estando constituida por tres tramos litológicos, que son (de abajo a arriba):

- La facies terrígena, fluvial, de “Tierra de Campos”, de color ocre y edad, sobre todo, Mioceno medio. Esta facies representa un sistema fluvial, de ríos anastomosados y meandriformes efímeros, con canales y llanuras de inundación, dirigido de NO/N a SE/S.
- La facies blanca, lacustre, de “Cuestas”, marco-arcillosa, frecuentemente yesífera y, minoritariamente, caliza. De edad Mioceno superior (Vallesiense, fundamentalmente).
- La facies caliza de “Los Páramos”, de edad Mioceno superior.

### 3.3. ESTRATIGRAFÍA

De los tres tramos clásicos del Mioceno, en Ceinos de Campos (y en toda la Hoja de Villalón de Campos) sólo está representada la facies ocre de Tierra de Campos. Concretamente se trata de facies terrígenas, pertenecientes al mioceno medio (arcillas arenosas).

#### 3.3.1. Mioceno

La Facies de Tierra de Campos está constituida por arenas, limos y arcillas ocreas (1), que se intercalan microconglomerados, areniscas y arenas (paleocanales) (2), areniscas y arenas (paleocanales) (3) y calizas oquerosas y nodulares (costras calcáreas) (4).

Las características sedimentológicas principales de los cortes estudiados en la facies principal de arenas, limos y arcillas (1) y sus diferenciaciones microconglomeráticas (2), areniscosas (3) y carbonatadas (4) son de una llanura aluvial de piedemonte, con extenso desarrollo de llanuras aluviales de fangos (facies de desbordamiento), en un contexto de transición entre partes distales de abanicos aluviales no confinados y ambientes de “playas” más o menos salinas, hacia el centro de la Cuenca. Además, la presencia de paleosuelos carbonatados, y su madurez, indican áreas inactivas más o menos extensas del sistema aluvial durante períodos prolongados de tiempo, bajo un clima árido o semiárido, con lluvias estacionales.

No se conoce el espesor real de esta facies, ya que no se observa su muro. Sin embargo, puede asegurarse que supera los 107 m, teniendo en cuenta su disposición subhorizontal y sus puntos de cota máxima (837 m) y mínima (730 m) de afloramiento. En la hoja no se han encontrado fósiles que permitan su datación.

#### **a) Arenas, limos y arcillas ocreas. Facies Tierra de Campos, Aragoniense-Vallesiense Inferior (1):**

Existe una cierta variación en cuanto al tamaño del grano de los materiales, que aumenta hacia el norte o noroeste y se hace más fino hacia el sur (que es donde suelen aparecer las costras calcáreas que intercala). Así, de norte/noroeste a sur/sureste aparecen las siguientes asociaciones litológicas:

- Arenas gruesas-medias y limos: Estos materiales, alternantes entre sí, suelen dominar en el tercio noroeste de la Hoja. Las capas de arenas muestran color ocre-amarillento, granoclasificación positiva y un espesor variable de 0,5-1 m. en su base,

ligeramente erosiva, se localizan los clastos más gruesos, de cuarzo, cuarcita y óxidos de hierro, sin faltar, a veces, fragmentos de costras calcáreas. Hacia techo se encuentran arenas más finas, que suelen estar algo cementadas por carbonatos (caliches). La estructura más común en estas capas de arenas, no siempre observable, es la estratificación cruzada. No es raro observar la presencia de nódulos calcáreos intercalados dentro de estos paquetes arenosos. Las intercalaciones de limos tienen 0,5-3 m de espesor, y colores ocres más vivos que los de las arenas. Presentan frecuentes fenómenos de marmorización. Los cuerpos arenosos de base más canalizada habrían sido depositados por ríos de canales meandriformes, mientras que los de base menos erosiva corresponderían a ríos de canales, entrelazados. Los limos habrían sido depositados en ambientes de llanura de inundación, afectados por procesos edafo-freáticos.

- **Arenas medias-finas y limos:** Estas litologías, alternando entre sí, suelen aparecer en la parte central de la Hoja. Las capas de arenas tienen un espesor de 0,5-1,5 m, longitud hectométrica y base poco erosiva. Están constituidas fundamentalmente por cuarzo, no faltando fragmentos de rocas metamórficas tales como cuarcitas y filitas. Presentan frecuentemente nódulos de carbonato de tamaño centimétrico, que a veces se asocian, disponiéndose en horizontes de longitud decamétrica. El techo de estas capas de arenas suele estar algo cementado por carbonatos, observándose en algunos casos la presencia de huellas y raíces. Las capas de limos tienen un espesor de 1-3 m, presentando colores jaspeados, con claros signos de marmorización y de procesos hidromórficos. Los cuerpos arenosos de base menos canalizada habrían sido depositados por ríos de canales entrelazados, mientras que los de base más erosiva corresponderían a ríos de canales meandriformes. Los limos habrían sido depositados en ambientes de llanura de inundación, afectados por procesos edafo-freáticos. Frecuentemente, los cuerpos arenosos pueden testimoniar desbordamientos sobre la llanura de inundación sometida a procesos edáficos.
- **Arenas finas, limos y arcillas:** En la parte sureste de la Hoja, las Facies Tierra de Campos suelen estar constituidas por alternancias de arenas finas, limos y arcillas, a las que se asocian capas de calizas oquerosas. Las arenas finas están constituidas por cuarzo, y se presentan teñidas por los óxidos de hierro que le dan el color ocre característico de las Facies Tierra de Campos. Forman capas de espesor decimétrico, con base plana o poco erosiva. Los limos y arcillas son de colores vivos y constituyen capas de espesor superior al metro. Muestran signos de haber sufrido hidromorfismo y marmorizaciones. Estas litologías habrían sido depositadas en ambientes de llanura de inundación, con frecuentes procesos edafo-freáticos (para los limos y arcillas) y/o de ríos de canales entrelazados (para las arenas finas). Como en el caso anterior, las facies arenosas pueden indicar desbordamientos sobre la llanura de inundación.

**b) Microconglomerados, areniscas y arenas (paleocanales). Aragoniense-Vallesiense Inferior (2):**

Estas litologías forman intercalaciones en la Facies Tierra de Campos, preferentemente en las facies de arenas gruesas-medias y limos de la parte noroeste de la Hoja. Por su mayor grado de cementación, presentan mayor resistencia a la erosión y forman, frecuentemente, pequeños resaltes. Están constituidas por cuerpos de forma canalizada y espesores que pueden llegar a los 5-8 m, formados por la superposición de capas decimétricas, compuestas por arenas gruesas y

microconglomerados, de varias decenas de metros de longitud. Los cuerpos de microconglomerados, de espesor inferior a 0,5 m, presentan estratificación cruzada y base erosiva. Están formados por clastos redondeados de cuarcita, cuarzo y otras rocas metamórficas (elementos “alóctonos” a la Cuenca) y, frecuentemente, de limos de varios centímetros de longitud, siendo otras veces dominantes los de intraclastos carbonatados (elementos “autóctonos” propios de la Cuenca). El cemento de estos microconglomerados es siempre carbonatado. Sedimentológica y paleogeográficamente, corresponden a depósitos fluviales, fundamentalmente de ríos de canales meandriformes. Para los microconglomerados de elementos “alóctonos”, los canales tienen a ser estrechos y profundos (relación anchura/profundidad muy baja), lo que sugiere una energía de transporte relativamente elevada y con cierto poder erosivo. Los niveles con elementos “autóctonos” cabe asociarlos a canales de pequeña envergadura, con trazado discontinuo y efímero, que desmantelarían parte de los suelos calcimorfos (costras carbonatadas y caliches), preexistentes; representarían pues, curso fluviales originados dentro de la propia Cuenca, por concentración de escorrentía superficial después de grandes tormentas, que fluirían sobre amplias superficies de llanuras aluviales inactivas.

**c) Areniscas y arenas (paleocanales). Aragoniense-Vallesiense Inferior (3):**

Constituyen paquetes de areniscas y arenas gruesas, de morfología canalizada, que forman intercalaciones en las Facies Tierra de Campos, preferentemente en las partes meridional y oriental de la Hoja. Por su mayor grado de cementación, presentan mayor resistencia a la erosión y forman, frecuentemente, pequeños resaltes. Presentan clasificación granulométrica positiva, estratificación cruzada y longitud entre decamétrica y hectométrica. Es frecuente la presencia de nódulos de carbonato, inmersos en la matriz arenosa. Están constituidas por cuarzo y, minoritariamente, fragmentos de filitas y cuarcitas, con cemento carbonatado. Desde el punto de vista sedimentológico y paleogeográfico corresponden a depósitos fluviales, fundamentalmente de ríos de canales meandriformes. La aparición de point bar arenosos indicaría la existencia de una llanura aluvial con canales de sinuosidad elevada y carga suspendida. Algunas facies arenosas asociadas a facies microconglomeráticas podrían representar el relleno de canales, con la construcción de dunas y megarripples.

**d) Calizas oquerosas y nodulares (costras calcáreas). Aragoniense-Vallesiense Inferior (4):**

Aparecen en la parte más meridional de la Hoja, en la Facies Tierra de Campos, y preferentemente en las litologías de arenas finas, limos y arcillas. Forman capas de espesor individual decimétrico, que se superponen verticalmente (con intercalaciones de las mencionadas arenas, arcillas y limos) para conformar tramos de espesor métrico-decamétrico, de morfología escalonada y longitud superior al centenar de metros. Los cuerpos calcáreos son de naturaleza micrítica y oquerosa, presentando una cierta ordenación y ciclicidad, ya que la base de los mismos es nodular mientras que el techo presenta un aspecto estratificado. En varios puntos se observan moldes de raíces, lo que indica la importancia que, en su formación, han tenido los procesos edáficos. Corresponden a suelos calimorfos, cuyo origen se debe a procesos edaofreáticos en que las aguas cargadas de carbonatos han cementado a sedimentos

detríticos. No son descartables procesos hidroquímicos edáficos, que hayan transformado parte de las arcillas en carbonatos. Estos cuerpos calcáreos se habrían formado en la llanura de inundación del sistema fluvial que representa la Facies Tierra de Campos. Podrían corresponder a evoluciones extremas de procesos edafofreáticos y/o procesos de encharcamiento en la misma.

### 3.3.2. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios están fundamentalmente asociados a la red fluvial. Tradicional y convencionalmente se ha considerado que es en el paso del Plioceno al Pleistoceno, cuando tiene lugar el proceso de cambio de régimen endorreico (con relleno terciario) a exorreico (con vaciado erosivo del mismo) en las Cuencas terciarias de la Península Ibérica. Por ello, y de forma general, todas las terrazas altas de los ríos de la Península Ibérica se han asignado al Pleistoceno. En la Hoja de Villalón de Campos, los depósitos cuaternarios de origen fluvial son los más importantes, desde el punto de vista morfogenético. Existe una discreta representación de terrazas fluviales, correspondientes a los ríos Valderaduey y Sequillo, que dejan sucesivos niveles encajados en las vertientes de los interfluvios. Otros depósitos fluviales representados son las llanuras aluviales y de inundación, los fondos de valle y, de forma minoritaria, los abanicos y conos aluviales. Por último, hay también depósitos de ladera (coluviones y depósitos de deslizamientos), poco importantes dado el escaso vigor del relieve.

#### a) Gravas y arenas. Terrazas. Pleistoceno:

En los mapas geológicos de la Cuenca del Duero se han agrupado las terrazas, de manera simplificada, en altas, medias y bajas. Pero en esta Hoja, todas las terrazas que aparecen son bajas, pertenecientes a los ríos Valderaduey, Sequillo, Valdeduey y Valdejinate. Estos ríos nacen de la propia Cuenca terciaria y son, por tanto, menos importantes (y menos antiguos) que los que provienen de la Cordillera Cantábrica. Pese a su escaso caudal, constituyen un elemento de drenaje significativo. Las terrazas topográficamente más altas aparecen en el ángulo NE de la Hoja y pertenecen al Río Valderaduey, que presenta un valle marcadamente asimétrico, con casi todas las terrazas en su margen derecha. Las terrazas se presentan como un conjunto de pequeños replanos desconectados entre sí. El río sequillo presenta sus terrazas también como un conjunto de pequeños replanos, desconectados entre sí y subparalelos al cauce. El resto de ríos presenta un discreto sistema de terrazas escalonadas, generalmente dispuestas en sus márgenes orientales. Los niveles de terrazas de la Hoja presentan un espesor discreto, estando comprendido normalmente entre 1,5 y 2m. En los cortes observables, se pueden reconocer estructuras sedimentarias internas tales como estratificación cruzada de gran escala, cicatrices de relleno de canal, estratificación cruzada planar, barras, imbricaciones, etc., que indicarían una configuración de canales tipo "braided".

Las terrazas del Valderaduey (y el Valdeduey) presentan un alto porcentaje (60-70%) de cantos y gravas, subredondeados y de 4-25 cm de tamaño, con características litológicas bastante constantes: alto contenido en cantos de cuarcitas y, en menor proporción, de areniscas y de cuarzo, aumentando aguas abajo los cantos



intraclastos calcáreos (terciarios). En estas terrazas se aprecian cementaciones carbonatadas, a veces de forma pelicular (coats), envolviendo los cantos.

**b) Limos, arenas, gravas. Llanura de inundación. Holoceno:**

Son depósitos fluviales recientes, relacionados directamente con la red actual. Los más significativos son los que constituyen las vegas del Valderaduey, Sequillo y Valdeduey, en su parte más meridional, que oscilan entre 0,5 y 1 Km de anchura. Los depósitos presentan una litología similar a la de los niveles de terraza de dichos ríos, si bien suelen presentar una mayor proporción de finos. A techo, aparecen los limos y arcillas de inundación, sobre los que se desarrollan los característicos y fértiles suelos pardos de vega (Entisoles).

**c) Arenas, limos y gravas. Fondos de valle. Holoceno:**

Son los depósitos fluviales actuales y subactuales, diferenciables de los de llanura de inundación por su funcionalidad y, en algunos casos, por un cierto orden jerárquico. Se han considerado fondos de valle a todos los depósitos asociados a pequeños valles de fondo plano, ya se los que presentan cursos fluviales de funcionamiento prácticamente estacional (río Valdeduey y arroyos) o aquellos otros, más secundarios, en los que se combina su naturaleza fluvial con los aportes procedentes de las laderas (depósitos aluviales-coluviales).

**d) Arenas, gravas y limos. Abanicos aluviales y conos de deyección. Holoceno:**

Estos depósitos responden a una misma génesis, diferenciándose tan solo en la morfología que presentan. Los conos de deyección son de dimensiones más pequeñas y generalmente con mayor pendiente que los abanicos aluviales, apareciendo localizados preferentemente en la salida de pequeños barrancos que desembocan en un valle de fondo plano. Los abanicos aluviales, más amplios y aplanados que los conos, se desarrollan sobre las llanuras de inundación y las terrazas bajas, sobre las que progradan, siendo los más significativos los que aparecen sobre las terrazas y en la vega del Sequillo y el Valderaduey. El espesor de estos depósitos es variable, por lo general de orden métrico, y la composición litológica muy heterogénea, con gran porcentaje de finos y cantos de naturaleza muy diversa, incluyendo cantos calcáreos.

**e) Limos y arcillas. Depósitos de zonas encharcadas (y terrazas lacustres). Pleistoceno-Holoceno:**

En este apartado se describen terrazas ligadas al endorreísmo local (antiguas condiciones de drenaje deficiente) de los paleo-interfluvios de algunos ríos de este sector de la Cuenca. Ninguna de ellas se encuentra de forma importante en el Valderaduey ni el Valdejinete. Se trata de formaciones constituidas por limos y fangos, con arcillas hinchables (montmorilloníticas) frecuentes y algún canto esporádico de cuarcita o caliza, así como cantos blancos en su parte basal. Su espesor oscila entre 0,5-1,5 m.

**f) Cantos, arenas. Coluviones. Holoceno:**

Son depósitos escasamente representados en la Hoja, dado el escaso vigor del relieve en la misma. Se encuentran en las laderas vertientes a los fondos planos de pequeños arroyos, por lo que son atribuibles una edad holocena. Puesto que provienen de la Facies Tierra de Campos, su litología es similar a la de ésta, es decir, areno-limo-arcillosa (con algún canto esporádico de microconglomerado, arenisca o costra calcárea), aunque su color es más pardo (menos ocre). Su espesor es de orden decimétrico-métrico.

### 3.4. TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural, la Cuenca del Duero está limitada por grandes unidades estructurales alpinas, la Cordillera Cantábrica, al norte, el Sistema Ibérico, al este, y el Sistema Central, al sur, que han funcionado como bordes activos, suministrando el volumen principal de sedimentos y condicionado la geometría de la misma. El límite occidental, correspondiente al Macizo Hespérico, se puede considerar como un margen pasivo que se hunde progresivamente hacia el este. Esta interacción de bordes activos y pasivos durante el Terciario ha determinado que los mayores espesores de sedimentos se localicen en la proximidad de estos bordes activos.

La disposición tabular y subhorizontal de las litologías aflorantes en la mayor parte de la Cuenca del Duero oculta, sin embargo, una estructura interna más compleja (que comenzó a conocerse mediante investigaciones petroleras o mineras: geofísica sísmica y sondeos profundos), con altos de basamento y depresiones, generalmente localizados en la proximidad de los bordes activos, y subparalelos a ellos. Materiales sintectónicos, de edad predominantemente paleógena, tienden a rellenar esas depresiones, enrasando en sus partes terminales con la parte superior de dichos altos. Asimismo, materiales similares se encuentran junto a los bordes activos, y frecuentemente cobijados por el Mesozoico (pre-tectónico). No obstante, la Hoja de Villalón de Campos, al encontrarse en una posición central respecto del conjunto de la Cuenca, se localiza lejos de las zonas con altos y depresiones sepultadas.

La Hoja de Villabrágima, al encontrarse en una posición centro-occidental respecto del conjunto de la Cuenca, se localiza lejos de las zonas con altos y depresiones sepultadas.

Según interpretaciones de subsuelo, basadas en dichas investigaciones de geofísica y sondeos, el Terciario de la Hoja se dispone sobre materiales del Macizo Hespérico (probablemente recubiertos por un delgado tegumento mesozoico) suavemente inclinados hacia el este. La base del Terciario debe localizarse a cotas variables entre 100 y -100 m respecto del nivel del mar, según se considere la parte más suroccidental o la más nororiental de la Hoja, respectivamente. Teniendo en cuenta que la altitud promedio de la Hoja es de unos 780 m sobre el nivel del mar, el espesor de Terciario oscila, por tanto, entre los 680 y 880 m. Asimismo, y según dichas interpretaciones, el techo de los materiales sintectónicos debe localizarse a unos 400-300 m (según se considere la parte suroeste o la noreste de la Hoja) sobre el nivel del mar, es decir, que en el conjunto de la Hoja deben presentarse del orden de 380-580 m de materiales post-tectónicos, de edad fundamentalmente Mioceno y quizá también Paleógeno alto. Las características tectónicas referidas a esta Hoja son,

por tanto, muy limitadas, por no decir inexistentes, puesto que los materiales que en ella afloran se caracterizan por su disposición horizontal o subhorizontal, con una muy ligera pendiente deposicional hacia el sur. La disposición de la red hidrográfica, hacia el sur (centro de la Cuenca) en los cauces principales de la Hoja y aproximadamente dendriforme en sus afluentes secundarios, es completamente normal, sin presentar síntomas de anomalías geomorfológicas, indicativos de posible Neotectónica. No obstante, si se considera un sector más amplio, son de interés los lineamientos, bien conocidos, que definen algunos ríos, tales como el Valderaduey (NE-SO).

### **3.5. GEOMORFOLOGÍA**

#### **3.5.1. Descripción fisiográfica**

Como ya se ha mencionado en el capítulo de Introducción, el relieve de la Hoja es muy suave, con una altura media de 760-780 m. Las cotas más altas (837-836 m) se localizan en la parte septentrional de la misma, entre las localidades de Fontihoyuela y Villanueva de la Condesa, mientras que las más bajas (por debajo de los 730 m) se encuentran en el cauce actual del río Valderaduey y en la llanura aluvial del mismo, situados en la esquina NO de Hoja. La red fluvial se encuentra bien desarrollada. En la Hoja existen cuatro “subcuencas” hidrográficas que nombradas de oeste a este son: la correspondiente al río Valderaduey (esquina noroccidental de la Hoja), la que define el Valdeduey (en la parte occidental de la Hoja), la del Sequillo (parte centro-oriental de la Hoja) y la de los afluentes del Valdejinate (en la parte oriental de la Hoja). El río Valderaduey atraviesa la Cuenca de NE a SO y tiene como tributarios principales a los arroyos de Santa Engracia y San Miguel. El Valderaduey es afluente derecho del Duero, uniéndose con éste a la altura de Zamora. El Valdeduey nace en la parte septentrional de la misma y la atraviesa de NNE a SSO, saliendo por la esquina suroccidental. Es afluente izquierdo del Valderaduey, con el que se une a la altura de Villalpando (Zamora).

Fisiográficamente, en la Hoja solo se puede distinguir una unidad dentro de la Cuenca del Duero, para el Mioceno castellano: La Campiña. La Campiña, que presenta una morfología inconfundible, con un relieve muy suave y alomado, y cotas por debajo de los 835-810 m, corresponde aquí con la denominada “Tierra de Campos”. Los valles están poco incididos y son frecuentes las zonas con drenaje deficiente, las cuales pueden, o pudieron, llegar a ser focos endorreicos, a veces de extensión considerable, como sucede en el sector oriental de la Hoja. La vegetación autóctona prácticamente ha desaparecido o se encuentra muy degradada en la mayor parte de la Hoja, ya que la escasa competencia del sustrato rocoso y la baja inclinación de las vertientes han permitido el laboreo agrícola en la mayor parte de la extensión que ocupa esta Hoja.

#### **3.5.2. Análisis geomorfológico**

Dentro del Sector Central del Duero s.s. se encuentra en la unidad denominada “Tierra de Campos”, caracterizada por suaves relieves policíclicos y un modelado muy suave, organizado en un sistema de talwegs y divisorias poco diferenciadas, sobre fangos ocres con intercalaciones de paleocanales arenosos del Mioceno. El dominio que predomina en la mayor parte de la Hoja se podría denominar de Campiña propiamente

dicha, caracterizado por un modelado fluvial con áreas pantanosas y/o encharcadas en la parte central de la Hoja. La actuación de la red fluvial durante el Cuaternario (s.l.), mediante procesos erosivos y sedimentarios, ha generado la morfología actual de la zona estudiada (morfogénesis fluvial), la cual se ha labrado sobre un sustrato de litológico de gran homogeneidad y escasa competencia (fundamentalmente arenas y limos, con algunas intercalaciones discontinuas de conglomerados y calcimorfos, dispuestas subhorizontalmente) que originan formas alomadas suaves, con cerros aislados y algunos replanos esporádicos, que originan un paisaje monótono e isótropo. La morfogénesis fluvial está materializada por los valles NE-SO o N-S de los ríos Valderaduey, Valdeduey y Sequillo, valles con fondo plano y escasos replanos de terrazas, muy poco marcados en dicho paisaje monótono.

El Río Sequillo y el Valderaduey se encuentran totalmente encauzados en su recorrido dentro de esta Hoja. La campiña, drenada por los ríos Valderaduey, Sequillo, Valdeduey y Valdejinete, muestra una red secundaria de corto recorrido bastante densa y con grado de incisión variable, y en el sector septentrional a veces acaravada.

### 3.6. HIDROGEOLOGÍA

La Hoja de Villalón de Campos, de acuerdo con la distribución de los Sistemas Acuíferos en la Península, formaría parte del Sistema Acuífero nº 8 (Región Norte o del Esla-Valderaduey). En función del conjunto de materiales descritos en la Hoja, se pueden diferenciar dos tipos de acuíferos: superficiales (libres) y profundos (confinados o semiconfinados).

- a) Acuíferos superficiales: Presentan como característica común el encontrarse próximos a la superficie del terreno y comportarse hidrodinámicamente como acuíferos libres. Se recargan por infiltración de lluvia y, más raramente, por escorrentía superficial. Su explotación se realiza mediante pozos excavados de gran diámetro (1-3 m) y poca profundidad (3-10 m). Los acuíferos superficiales más importantes corresponden a las llanuras aluviales de los ríos, incluyendo, además de los depósitos aluviales en sentido estricto (fondos de valle y llanura de inundación), a las terrazas más bajas, con las que pueden estar conectados. El interés de estos acuíferos es escaso, debido al poco espesor saturado y a las bajas permeabilidades y transmisividades que presentan, pudiendo cubrir, no obstante, pequeñas necesidades puntuales. Localmente, se pueden obtener caudales interesantes en las llanuras aluviales de los principales cursos fluviales, en algunos casos por drenaje diferido de las aguas del propio río, aunque presentan el inconveniente de la alta vulnerabilidad frente a la contaminación.
- b) Acuíferos profundos: Están formados por los materiales del Terciario detrítico que rellena la Cuenca del Duero, con potencias que superan los 2000 m. Son los más interesantes desde el punto de vista de captaciones de aguas subterráneas. Litológicamente, están constituidos por niveles discontinuos (lentejonares) de conglomerados y arenas de potencia métrica, intercalados en una matriz semipermeable de limos arenosos y arcillas, que funcionan en conjunto como un acuífero único heterogéneo y anisótropo, definiendo un modelo de “acuífero multicapa”. La circulación del agua subterránea se establece desde los interfluvios hacia los ríos, en cuyos valles son frecuentes los sondeos surgentes. El nivel

piezométrico es variable en la vertical de un pozo, en función de la profundidad del mismo. Los caudales específicos obtenidos son muy variables (0,5-35 l/seg.), al igual que los otros parámetros hidráulicos, que también están condicionados por la distribución, potencia y frecuencia de los niveles de arenas y gravas atravesados, así como por la granulometría de éstos y de la matriz que contienen. Asimismo, influye muy directamente la técnica de perforación efectuada y el posterior “desarrollo del pozo”. En cuanto a calidad química, las aguas obtenidas suelen ser de tipo bicarbonatadas calcico-magnésicas, y aptas para el consumo humano.



## 4. Análisis del suelo

Según los resultados físico-químicos, se tienen los siguientes datos:

- El suelo tiene una textura franco-arcillo-arenosa, según la clasificación ISSS:
  - Arena: 66%.
  - Limo: 13%.
  - Arcilla: 21%.

Se trata por tanto de un terreno medio con una textura moderadamente fina: ligeramente plástica en mojado y ligeramente dura en seco.

- Densidad aparente:  $\gamma = 1,95 \text{ t/m}^3$ .
- Índice de porosidad:  $K = 39,8 \%$ . Los poros son medianos-finos y numerosos.
- Visualmente, se observa una moderada cohesión del material edáfico. Los terrones se pueden romper fácilmente con la mano.
- Plasticidad (Índices de Atterberg): El índice de plasticidad se expresa con el porcentaje del peso en seco de la muestra en suelo, e indica el tamaño del intervalo de variación del contenido de humedad con el cual el suelo se mantiene plástico. Los límites indican que se trata claramente de un suelo franco-arcillo-arenosa:
  - Límite líquido (LL): 32,7
  - Límite plástico (LP): 15,0
  - Índice de plasticidad (IP): 17,7
- Humedad natural: 16% (suelo seco y duro).
- No es un suelo salino.
- El contenido en Ca es un poco elevado (332 ppm).
- El contenido en P y K es bajo, debido a una esquilma continua y a la ausencia de una adecuada fertilización mineral.
- En cuanto al Mg, el suelo está por encima del nivel normal (5 ppm).
- El Na y el Fe se mantienen dentro de unos niveles no tóxicos.
- El Mn tampoco llega a niveles de toxicidad.
- El nivel de materia orgánica es muy bajo.
- Presión admisible: El suelo sobre el que se asentarán las edificaciones objeto del proyecto es de gran consistencia y resistencia en  $3\text{-}4 \text{ kg/cm}^2$  (siempre superior a la tensión de cálculo considerada, de  $2,4 \text{ kg/cm}^2$ ).

Por todo ello, la parcela presentará unas condiciones constructivas favorables.

## 5. Análisis del agua

La explotación recibe el agua directamente del sistema de abastecimiento del municipio.

Según el Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua, que deroga a la Reglamentación Técnico Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público

R.D. 1138/1990, de 14 de septiembre, el agua está clasificada como POTABLE desde el punto de vista físico, químico y microbiológico.

Los análisis realizados por las Autoridades Sanitarias de forma periódica indican que se trata de un agua de calidad óptima. Por lo tanto podrá ser utilizada sin ningún problema para la actividad planteada, no entrañando ningún riesgo para la salud de los animales ni de los trabajadores.

## 6. Condicionantes socioeconómicos

Ceinos de Campos pertenece a la mancomunidad de municipios de la “Zona Norte de Valladolid”. Tiene una superficie municipal de 36,10 km<sup>2</sup>, en la que la actividad principal es la agraria, predominando los cultivos de cereal de secano.



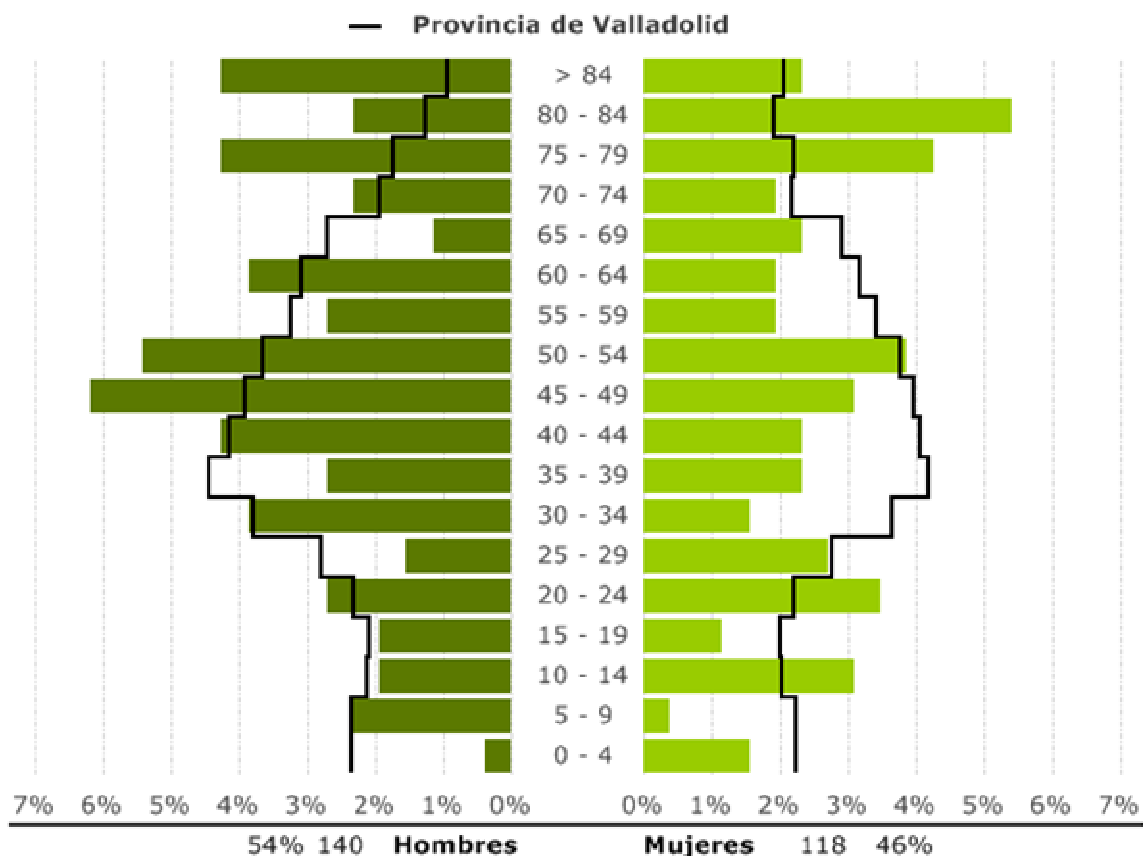
### 6.1. DEMOGRAFÍA

Al igual que la práctica totalidad de los núcleos rurales, en las últimas décadas, Ceinos de Campos ha sufrido un inexorable despoblamiento. Este descenso se debe principalmente a emigraciones en busca de oportunidades de empleo en otros sectores distintos del agrario.

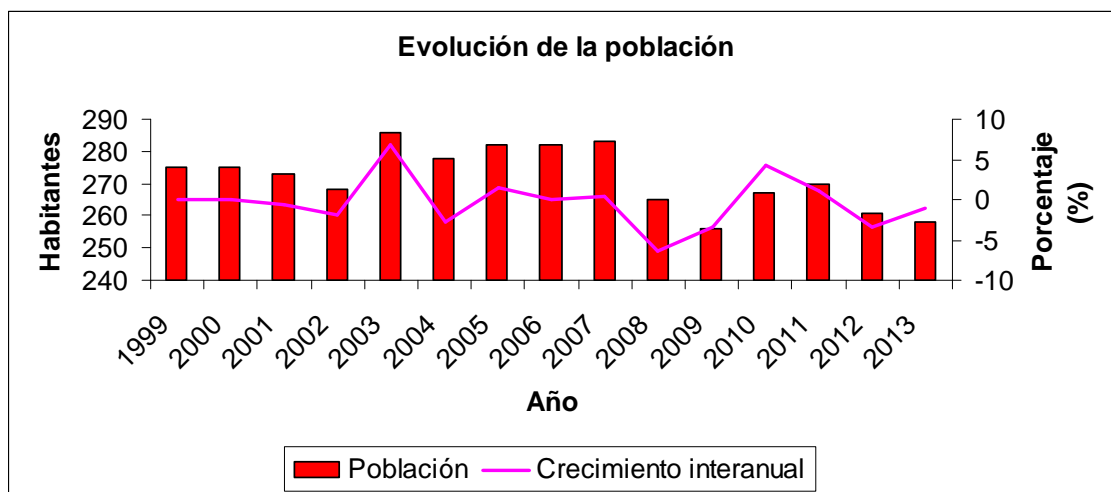
En la actualidad, según cifras del Padrón Municipal a 1 de enero de 2014, Ceinos de Campos cuenta con 258 habitantes, de los cuales 118 son mujeres y 140 hombres. Esto supone una densidad de población de 7,2 habitantes/km<sup>2</sup>, cifra muy baja si la comparamos por ejemplo con la media de la provincia de Valladolid, que es de 65,9 hab/km<sup>2</sup>.



**Pirámide de población (INE 2013)**

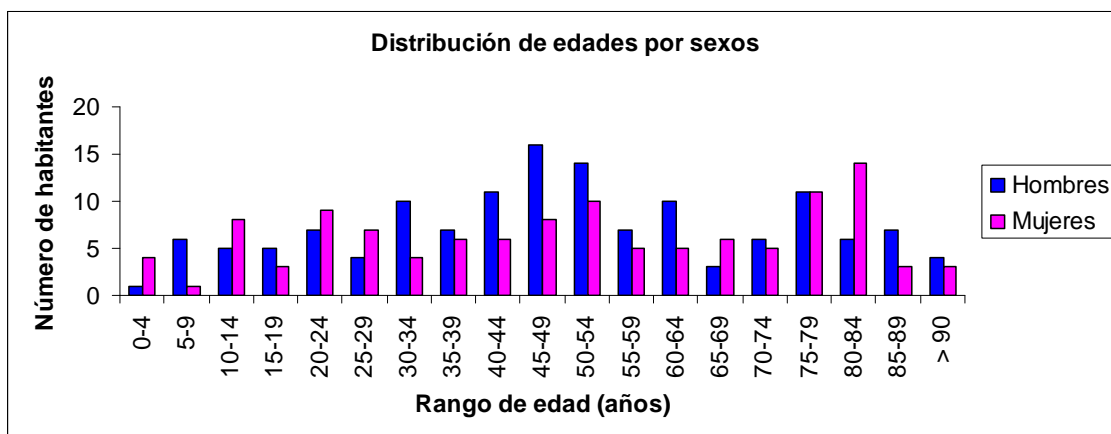


Año	Total	Mujeres	Hombres
1999	275	128	147
2000	275	131	144
2001	273	131	142
2002	268	130	138
2003	286	138	148
2004	278	132	146
2005	282	133	149
2006	282	134	148
2007	283	138	145
2008	265	131	134
2009	256	125	131
2010	267	131	136
2011	270	127	143
2012	261	121	140
2013	258	118	124



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del INE

Como consecuencia de la emigración constante de jóvenes a los núcleos urbanos, se ha producido un notable envejecimiento de la población del municipio. Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, a 1 de enero de 2013, el 60% de la población tiene más de 39 años.

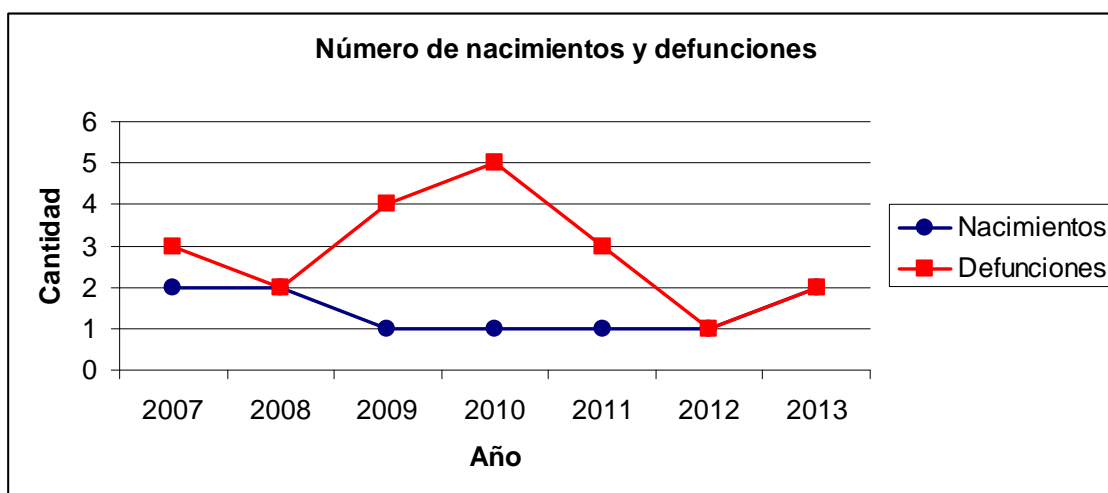


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Además, los datos que se muestran a continuación no son muy esperanzadores:

MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Nacimientos</b>	2	2	1	1	1	1	1
<b>Defunciones</b>	3	2	4	5	3	1	2
<b>Crecimiento vegetativo</b>	-1	0	-3	-4	-2	0	-1
<b>Matrimonios</b>	0	0	1	0	0	1	0
<b>Tasa bruta de natalidad (%)</b>	7,14	4,09	3,54	3,65	3,84	3,82	3,90
<b>Tasa bruta de mortalidad (%)</b>	10,71	7,09	14,16	18,25	11,52	3,82	7,70
<b>Tasa bruta de nupcialidad (%)</b>	0	0	3,54	0	0	3,82	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

TASAS DEMOGRÁFICAS (%) (Año 2013)			
	Municipio	Comunidad	España
<b>Dependencia</b>	67,5	53,4	47,1
<b>Envejecimiento</b>	30,6	22,8	17,2
<b>Maternidad</b>	11,6	18,00	21,3
<b>Tendencia</b>	71,4	100,4	104,8
<b>Reemplazo</b>	100,0	94,8	114,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

<b>INMIGRACIÓN</b>		
	<b>Municipio</b>	<b>Provincia</b>
<b>Población extranjera</b>	48	31 789
<b>% población extranjera</b>	18,6	6
<b>% población extranjera respecto a provincia</b>	0,2	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013)

<b>VARIACIONES RESIDENCIALES EN CEINOS DE CAMPOS (Año 2013)</b>						
<b>Año</b>	<b>Migraciones interiores</b>			<b>Migraciones exteriores</b>		
	<b>Saldo</b>	<b>Inmigraciones</b>	<b>Emigraciones</b>	<b>Saldo</b>	<b>Inmigraciones</b>	<b>Emigraciones</b>
<b>2008</b>	-4	10	14	9	9	0
<b>2009</b>	-7	19	26	11	11	0
<b>2010</b>	-23	11	34	8	8	0
<b>2011</b>	-10	4	14	1	1	0
<b>2012</b>	12	21	9	0	0	0
<b>2013</b>	1	25	24	4	4	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013)

## 6.2. ESTRUCTURA PRODUCTIVA MUNICIPAL

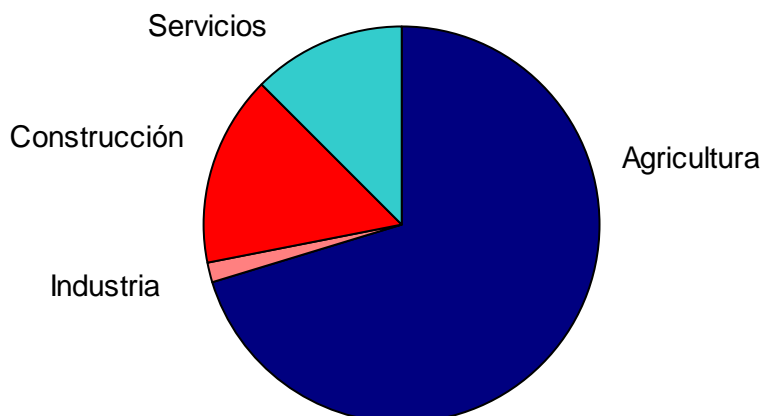
### 6.2.1. Afiliados y centros de trabajo

La actividad principal dentro del municipio es la agricultura, representando el 70 % de los trabajadores y el 50 % de las empresas. Además, las empresas agrarias son de carácter familiar, por lo que el ratio “centro de trabajo-afiliados” es muy bajo.

<b>TRABAJADORES AFILIADOS POR SECTOR DE ACTIVIDAD (Año 2013)</b>		
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Agricultura</b>	45	69,7 %
<b>Industria</b>	1	3,6 %
<b>Construcción</b>	10	5,4 %
<b>Servicios</b>	8	21,4 %
<b>Total</b>	64	100 %
<b>Autónomos</b>	27	42,18 %
<b>Por cuenta ajena</b>	37	57,81 %

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social

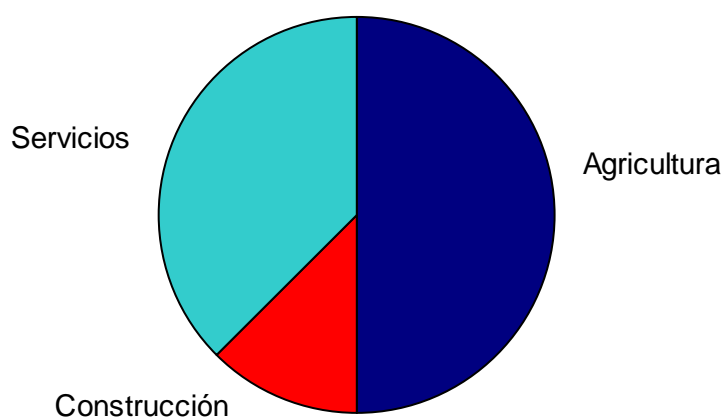
**Afiliados por sector de actividad**



<b>EMPRESAS POR SECTOR DE ACTIVIDAD (Año 2013)</b>		
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Agricultura</b>	14	50,0 %
<b>Industria</b>	2	7,1 %
<b>Construcción</b>	1	12,5 %
<b>Servicios</b>	9	42,9 %
<b>Total</b>	8	100 %

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social

**Empresas por sector de actividad**



### 6.2.2. Usos del suelo

Ceinos de Campos es un municipio eminentemente agrícola y ganadero. Solo existen dos industrias de transformación y posee varios establecimientos hosteleros, almacenes y talleres de reparación mecánica, la mayoría de los cuales se encuentra en los bordes de la carretera nacional N-601, que atraviesa el pueblo.

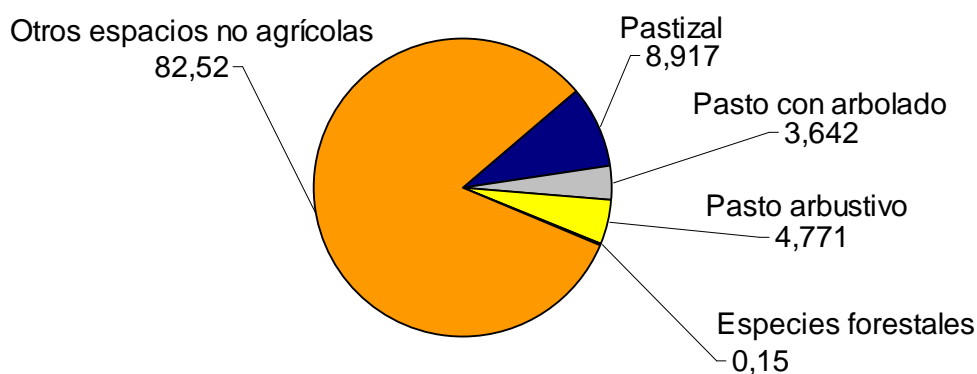
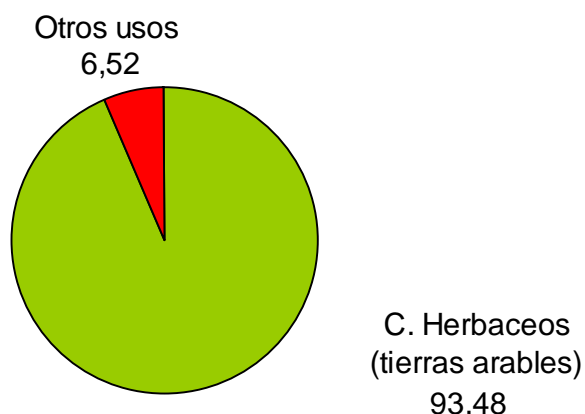
De las 3 632,5 hectáreas totales que tiene el municipio, prácticamente el 95 % se destina a la agricultura (sobretudo como tierras arables y como pastos).

<b>CATASTRO</b>	
<b>% Suelo Rústico</b>	99,7
<b>% Suelo Urbano</b>	0,3
<b>Número de parcelas edificadas</b>	232
<b>Número de solares</b>	19
<b>Número de parcelas en suelo rústico</b>	737

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro 2013

<b>Distribución de la superficie de las explotaciones agrícolas (Año 2012)</b>		
<b>USOS</b>	<b>HECTÁREAS</b>	<b>%</b>
<b>C. HERBÁCEOS</b>	<b>3 395,70</b>	<b>93,48</b>
Huerta	0,00	0,00
Invernaderos	0,00	0,00
Tierras arables	3 395,70	100,00
<b>LEÑOSOS</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>
Frutales	0,10	100,00
Viñedo	0,00	0,00
<b>PASTOS</b>	<b>41,10</b>	<b>1,13</b>
Pastizal	21,20	51,46
Pasto con arbolado	8,60	21,02
Pasto arbustivo	11,30	27,51
<b>ESPECIES FORESTALES</b>	<b>0,30</b>	<b>0,01</b>
<b>OTROS ESPACIOS NO AGRÍCOLAS</b>	<b>195,30</b>	<b>5,38</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3 632,50</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente y Fondo Español de Garantía Agraria



Los principales cultivos que se dan en secano en esta zona son: Cebada (45,75 %), girasol (17,15 %), alfalfa (11,64 %), veza de forraje (5,61 %) y veza de grano (3,00 %). La producción en regadío no existe en Ceinos de Campos.

SUPEFICIES DE CULTIVO (Año 2012)				
Cultivo	Secano (ha)	Regadío	Total	
<b>Cereales de grano</b>	Trigo	2	0	2
	Cebada	1662	0	1662
	Avena	36	0	36
<b>Leguminosas grano</b>	Lenteja	15	0	15
	Garbanzo	63	0	63
	Guisante seco	40	0	40
	Veza	109	0	109
<b>Cultivos industriales</b>	Girasol	623	0	623
<b>Cultivos forrajeros</b>	Alfalfa	423	0	423
	Veza para forraje	204	0	204

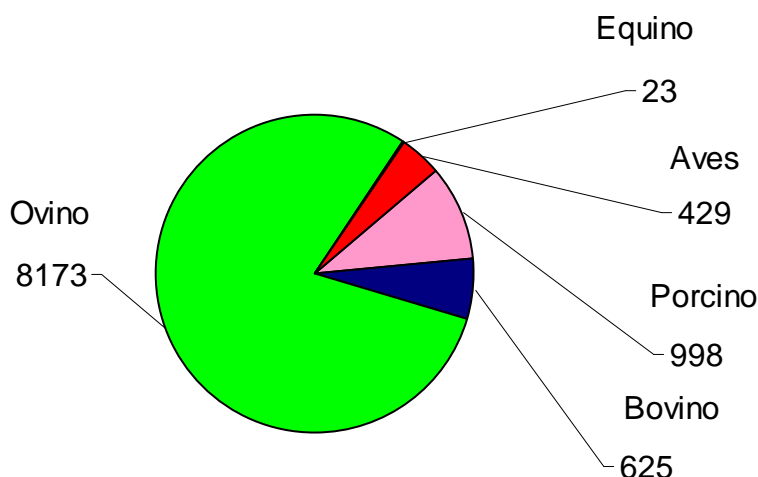
Fuente: Junta de Castilla y León

En cuanto a la ganadería, en el municipio coexisten las instalaciones pequeñas y de carácter familiar con otras más grandes y modernas. En ambos casos, se trata de explotaciones de carácter intensivo, en las que predomina el ganado ovino. Pero en los últimos años ha aumentado el número de vaquerías y de explotaciones porcinas, existiendo en la actualidad tres explotaciones de cada uno de los dos tipos.

La siguiente tabla muestra la distribución por especies de la cabaña ganadera en el año 2013:

DISTRIBUCIÓN DE LA CABAÑA POR UNIDADES GANADERAS (Año 2013)									
Porcino <sup>1</sup>		Bovino <sup>2</sup>			Ovino <sup>3</sup>	Caprino <sup>4</sup>	Equino <sup>5</sup>	Conejo <sup>6</sup>	Aves <sup>7</sup>
Reproductor	Cebo	Ordeno	Carne	Cebo					
366	632	282	9	334	8 173	0	23	0	429

Fuente: Junta de Castilla y León (1,2,3,4 y 6). Instituto Nacional de Estadística (5 y 7)

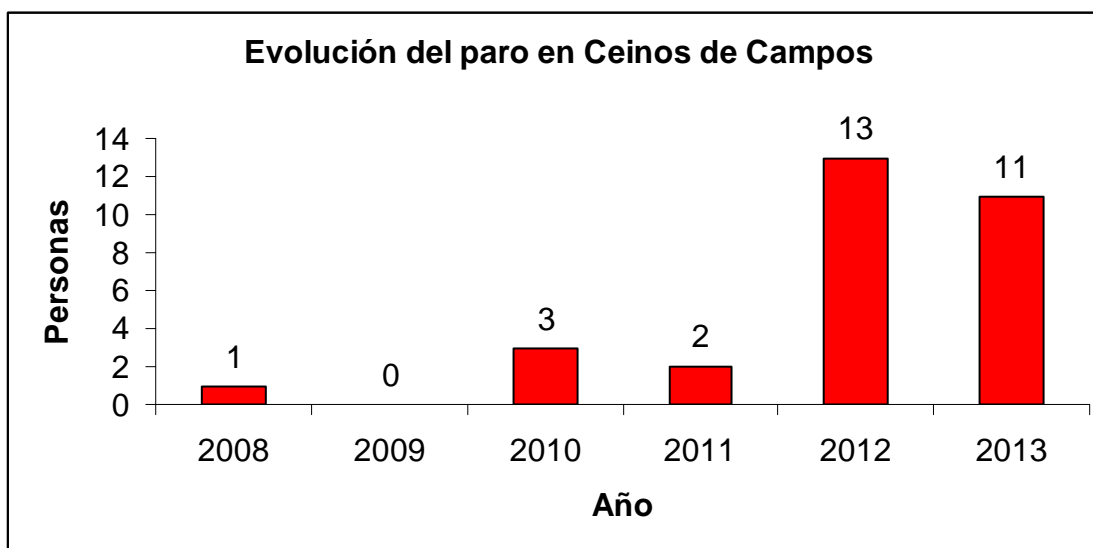


### 6.2.3. Mercado de trabajo

PARO REGISTRADO SEGÚN SEXO, EDAD Y SECTOR (2013)											
Total	Sexo y edad						Sectores				
	Hombres			Mujeres			Agri-cultura	Indus-tria	Cons-trucción	Servi-cios	Sin Empleo anterior
	<25	25-44	≥45	<25	25-44	≥45					
11	0	3	6	1	0	1	3	1	2	5	0

Fuente: SEPE





COMPARATIVA DE ÍNDICES DE PARO (Diciembre, 2013)			
	Ceinos de Campos	Provincia de Valladolid	España
<b>Población de 15 a 64 años</b>	164	362 702	32 082 758
<b>(Población 15-64) / (Población total)</b>	60,50 %	67,8 %	67,87 %
<b>Afiliados a la Seguridad Social</b>	79	191 434	16 357 640
<b>(Afiliados S.S.) / (Pobl. 15-64 años)</b>	48,17 %	52,77 %	50,98 %
<b>Paro registrado</b>	11	51 061	4 701 338
<b>(Paro registrado) / (Población 15-64)</b>	6,70 %	14,07 %	14,65 %

Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Se puede apreciar claramente una evolución negativa del paro en el municipio durante los últimos años, lo cual hace patente la necesidad de implantar unas políticas de desarrollo rural eficaces, tanto en Ceinos como en toda la comarca.

## 7. Condicionantes internos

- Disponibilidad de agua: En el caso que atañe no supondrá ningún problema, ya que la parcela cuenta con un sistema de tuberías enterradas y conectadas al sistema de abastecimiento de agua del municipio de Ceinos de Campos.
- Instalación eléctrica: En la parcela está presente un centro de transformación a la intemperie y sobre apoyo, que proporcionará electricidad suficiente a toda la explotación.
- Pendiente de la parcela: La zona objeto del proyecto es prácticamente llana, y los desniveles son despreciables. Esto dará lugar a mínimos problemas de movimientos de tierra.
- Acceso: El camino de acceso a la parcela se encuentra en perfecto estado de conservación.

## 8. Condicionantes externos

- Condicionantes económicos: El promotor puede solicitar un préstamo bancario para poder hacer frente al proyecto de inversión.
- Condicionantes de mano de obra: No se prevén problemas de disponibilidad de mano de obra para la ejecución de las obras, debido a la gran oferta existente en la actualidad. De la fase de explotación se encargarán el promotor y dos operarios.
- Condicionantes de mercado: Con el fin de asegurar el abastecimiento, la compra de los distintos insumos en la fase de explotación se realizará mediante contrato. Se procederá de la misma forma para la salida de las producciones, existiendo en la actualidad el compromiso de compra de la leche por parte de una empresa del sector y de compra de terneros por parte de un cebadero de León. El precio de compra y venta estará condicionado por las actuaciones del mercado.

## 9. Condicionantes legales

Es de interés del proyectista que el proyecto que se pretende cumpla con la siguiente reglamentación:

### 9.1. LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos) (vigésima Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE), y por la que se deroga la Directiva 2004/40/CE. (DOUE nº 179, 29-Jun-2013).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (BOE nº 71, 23-Mar-2010).
- Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. (BOE nº 84, 7-Abr-2010).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (BOE nº 235, 28-Sep-2010).
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia. (BOE nº 57, 7-Mar-2009).

- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE nº 63, 14-Mar-2009).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE nº 73, 26-Mar-2009).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE nº 204, 25-Ago-2007).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE nº 60, 11-Mar-2006).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE nº 127, 29-May-2006).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE nº 250, 19-Oct-2006).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE nº 265, 5-Nov-2005).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE nº 27, 31-Ene-2004).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE nº 274, 13-Nov-2004).
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (BOE nº 82, 5-Abr-2003).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE nº 298, 13-Dic-2003).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE nº 104, 1-May-2001).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE nº 148, 21-Jun-2001).
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE nº 145, 17-Jun-2000).

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE 24-Feb-1999).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (BOE 1-May-1998).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (BOE 31-Ene-1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE 23-Abr-1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23-Abr-1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE 23-Abr-1997).
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. (BOE 26-Abr-1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE 24-May-1997).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE 24-May-1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE 12-Jun-1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE 7-Ago-1997).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE 25-Oct-1997).
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial. (BOE nº 32, 6-Feb-1996).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 10-Nov-1995).

## 9.2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA

- Resolución de 12 de diciembre de 2013, de la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión de Cooperación entre la Comunidad de Castilla y León y el Estado en relación con la Ley 7/2013, de 27 de septiembre, de Ordenación, Servicios y Gobierno del Territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOE nº 3, 3-Ene-2014).
- Ley 7/2013, de 27 de septiembre, de Ordenación, Servicios y Gobierno del Territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOE nº 260, 30-Oct-2013) (BOCyL nº 189, 1-Oct-2013).

- Ley 1/2013, de 28 de febrero, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOE nº 64, 15-Mar-2013) (BOCyL nº 46, 7-Mar-2013).
- Decreto 24/213, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL nº 126, 3-Jul-2013).
- Decreto 10/2013, de 7 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León en relación con la Inspección Técnica de Construcciones. (BOCyL nº 50, 13-Mar-2013).
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOE nº 100, 26-Abr-2010) (BOCyL nº 61, 30-Mar-2010).
- Orden FOM/1602/2008, de 16 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2008, para la aplicación del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León tras la entrada en vigor de la Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo. (BOCyL nº 182, 19-Sep-2008).
- Ley 14/2006, de 4 de diciembre, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOE nº 4, 4-Ene-2007) (BOCyL nº 241, 18-Dic-2006).
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León. (BOCyL nº 21, 2-Feb-2004).
- Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León. (BOE nº 178, 26-Jul-2002) (BOCyL nº 134, 12-Jul-2002).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León. (BOCyL nº 70, 15-Abr-1999).
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. (BOE nº 16, 19-Ene-1999) (BOCyL nº 236, 10-Dic-1998).

### 9.3. LEGISLACIÓN SOBRE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE nº 97, 23-Abr-2013).
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”, del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE nº 219, 12-Sep-2013).
- Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”, del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE nº 268, 8-Nov-2013).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE nº 281, 23-Nov-2013).

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE nº 61, 11-Mar-2010).
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE nº 99, 23-Abr-2009).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE nº 185, 1-Ago-2009).
- Real Decreto 1220/2009, de 17 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE nº 187, 4-Ago-2009).
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE nº 37, 12-Feb-2008).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, 13-Feb-2008).
- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 148, 19-Jun-2008).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE nº 148, 19-Jun-2008).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). (BOE nº 203, 22-Ago-2008).
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 252, 18-Oct-2008).
- Real Decreto 442/2007, de 3 de abril, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE nº 104, 1-May-2007).
- Real Decreto 1116/2007, de 24 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas para el vidrio-cristal. (BOE nº 213, 5-Sep-2007).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 254, 23-Oct-2007).
- Orden PRE/3796/2006, de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. (BOE nº 298, 14-Dic-2006).
- Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE nº 186, 5-Ago-2006).

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 74, 28-Mar-2006).
- Orden FOM/1199/2005, de 18 de abril, por la que se actualiza la composición de la Comisión Permanente del Hormigón. (BOE nº 106, 4-May-2005).
- Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción. (BOE nº 153, 27-Jun-2003).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE nº 25, 29-Ene-2002).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. (BOE nº 43, 19-Feb-2002).
- Resolución de 1 de julio de 2002, de la Secretaría General Técnica, por la que se reconoce la marca “AENOR” para hormigón prefabricado a los efectos de la Instrucción de Hormigón Estructural. (BOE nº 172, 19-Jul-2002).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE nº 224, 18-Sep-2002).
- Real Decreto 1435/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones básicas de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión. (BOE nº 313, 31-Dic-2002).
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006. (BOE nº 166, 12-Jul-2001).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE nº 289, 2-Dic-2000).
- Resolución de 29 de julio de 1999, de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo, por la que se aprueban las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). (BOE nº 221, 15-Sep-1999).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE nº 266, 6-Nov-1999).
- Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas para el vidrio-cristal. (BOE nº 52, 1-Mar-1988).
- Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril, por el que se declara obligatoria la homologación de los yesos y escayolas para la construcción, así como el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los prefabricados y productos afines de yesos y escayolas y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. (BOE 1-Jul-1986).
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. (BOE nº 265, 4-Nov-1988).
- Orden de 14 de mayo de 1986 por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. (BOE 04-May-86).

- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero, por el que se establece la sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el ministerio de industria y energía. (BOE 22-Mar-85).
- Real Decreto 2699/1985, de 27 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el ministerio de industria y energía. (BOE 22-Feb-86).
- Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado, por el Ministerio de Industria y Energía. (BOE 21-Dic-85).

#### **9.4. NORMAS UNE E ISO PARA INSTALACIONES DE ORDEÑO**

- Norma EN 13732:2013, referente a los requisitos de construcción, funcionamiento, utilización, seguridad e higiene de los tanques de refrigeración de leche a granel en las granjas.
- Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005/ERRATUM:2006, referente a los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- Norma UNE-EN 60335:2004/A1:2007, referente a la seguridad en los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2-70: Requisitos de seguridad particulares que deben cumplir las ordeñadoras eléctricas.
- Norma UNE 68050:1998, referente a la construcción y el funcionamiento de las instalaciones de ordeño.
- Norma UNE 68068-1:1985/ERRATUM:1986, referente a la construcción y el funcionamiento del regulador de vacío de las instalaciones de ordeño.

#### **9.5. LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL**

- Resolución de 30 de abril de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2013: Plan Aire. (BOE nº 123, 23-May-2013).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 140, 12-Jun-2013).
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico. (BOE nº 227, 21-Sep-2013).
- Corrección de errores del Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico. (BOE nº 268, 8-Nov-2013).
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley



- 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (BOE nº 227, 20-Sep-2012).
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. (BOE nº 73, 25-Mar-2010).
  - Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOE nº 66, 18-Mar-2009) (BOCyL nº 41, 2-Mar-2009).
  - Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE nº 14, 16-Ene-2008).
  - Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL nº 195, 8-Oct-2008).
  - Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (BOE nº 90, 14-Abr-2007).
  - Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOE nº 270, 10-Nov-2007) (BOCyL nº 210, 29-Oct-2007).
  - Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE nº 275, 16-Nov-2007).
  - Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico. (BOE nº 81, 5-Abr-2006).
  - Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). (BOE nº 171, 19-Jul-2006).
  - Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOE nº 139, 11-Jun-2005) (BOCyL nº 98, 24-May-2005).
  - Orden MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE nº 147, 18-Jun-2004).
  - Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOE nº 103, 30-Abr-2003) (BOCyL nº 71, 14-Abr-2003).
  - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE nº 135, 6-Jun-2003).
  - Ley 16/2002, de 1 de Julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE nº 157, 2-Jul-2002).

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE nº 176, 24-Jul-2001).
- Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOCyL nº 196, 11-Oct-1995).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (BOE nº 103, 30-Abr-1986).

## 9.6. LEGISLACIÓN GANADERA

- Ley 6/2013, de 11 de junio, de modificación de la Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio. (BOE nº 140, 12-Jun-2013).
- Real Decreto 402/2013, de 7 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 2179/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen medidas de lucha contra la fiebre aftosa. (BOE nº 144, 17-Jun-2013).
- Orden PRE/1550/2013, de 2 de agosto, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 193, 13-Ago-2013).
- Orden PRE/1642/2013, de 9 de septiembre, por la que se modifica el anexo X del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 220, 13-Sep-2013).
- Resolución de 10 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, por la que se publican los programas nacionales de erradicación, control y vigilancia de las enfermedades de los animales para el año 2014. (BOE nº 304, 20-Dic-2013).
- Real Decreto 1080/2012, de 13 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. (BOE nº 180, 28-Jul-2012).
- Orden PRE/296/2011, de 14 de febrero, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 40, 16-Feb-2011).
- Orden PRE/450/2011, de 3 de marzo, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 55, 5-Mar-2011).
- Real Decreto 389/2011, de 18 de marzo, por el que se establecen los baremos de indemnización de animales en el marco de los programas nacionales de lucha, control o erradicación de la tuberculosis bovina, brucelosis bovina, brucelosis ovina y caprina, lengua azul y encefalopatías espongiiformes transmisibles. (BOE nº 89, 14-Abr-2011).
- Real Decreto 727/2011, de 20 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE nº 143, 16-Jun-2011).

- Orden PRE/2493/2011, de 16 de septiembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 227, 21-Sep-2011).
- Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre, por el que se establecen distintas medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios. (BOE nº 248, 14-Oct-2011).
- Real Decreto 1600/2011, de 4 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche, y el Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo. (BOE nº 287, 29-Nov-2011).
- Real Decreto 864/2010, de 2 de julio, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de las subvenciones para la repoblación de la explotación en caso de vaciado sanitario en el marco de los programas nacionales de lucha, control o erradicación de la tuberculosis bovina, brucelosis bovina, brucelosis ovina y caprina, lengua azul y encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 178, 23-Jul-2010).
- Orden PRE/156/2009, de 30 de enero, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 31, 5-Feb-2009).
- Orden ARM/687/2009, de 11 de marzo, por la que se modifica el anexo XI del Real Decreto 728/2007, de 13 de junio, por el que se establece y regula el Registro general de movimientos de ganado y el Registro general de identificación individual de animales. (BOE nº 68, 20-Mar-2009).
- Orden ARM/831/2009, de 27 de marzo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación. (BOE nº 82, 4-Abr-2009).
- Orden PRE/1431/2009, de 29 de mayo, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 134, 3-Jun-2009).
- Orden PRE/1501/2009, de 4 de junio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 140, 10-Jun-2009).
- Resolución de 17 de junio de 2009, de la Subsecretaría, por la que se establece la aplicación del procedimiento para la presentación de la autoliquidación y las condiciones para el pago por vía telemática de la tasa por la prestación de servicios y gestión de permisos y certificados CITES establecida en la Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio. (BOE nº 151, 23-Jun-2009).
- Orden ARM/2166/2009, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo 2 del Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE nº 191, 8-Ago-2009).

- Orden PRE/2396/2009, de 8 de septiembre, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 221, 12-Sep-2009).
- Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales). (DOUE nº 300, 14-Nov-2009).
- Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche. (BOE nº 15, 17-Ene-2008).
- Orden AYG/397/2006, de 9 de marzo, por la que se regula el Registro General de Transportistas y Medios de Transporte de Subproductos animales no destinados al consumo humano que operen en Castilla y León y el Libro de Registro de transporte de Ganado (BOCyL, 16-Mar-2008).
- Real Decreto 821/2008, de 16 de mayo, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de los piensos y se establece el registro general de establecimientos en el sector de la alimentación animal. (BOE nº 127, 26-May-2008).
- Real Decreto 908/2008, de 30 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales, en lo que respecta al plazo máximo previsto para la autorización de vacunación de hembras bovinas contra la brucelosis. (BOE nº 144, 14-Jun-2008).
- Real Decreto 1471/2008, de 5 de septiembre, por el que se establece y regula la red de alerta para los piensos. (BOE nº 224, 16-Sep-2008).
- Real Decreto 1835/2008, de 8 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina. (BOE nº 294, 6-Dic-2008).
- Orden PRE/890/2007, de 2 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 84, 7-Abr-2007).
- Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación. (BOE nº 118, 17-May-2007).
- Real Decreto 731/2007, de 8 de junio, por el que se modifican determinadas disposiciones para su adaptación a la normativa comunitaria sobre piensos, alimentos y sanidad de los animales. (BOE nº 147, 20-Jun-2007).
- Orden APA/1808/2007, de 13 de junio, por la que se modifica el anexo V del Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos. (BOE nº 147, 20-Jun-2007).
- Real Decreto 728/2007, de 13 de junio, por el que se establece y regula el Registro general de movimientos de ganado y el Registro general de identificación individual de animales. (BOE nº 155, 29-Jun-2007).
- Orden PRE/2893/2007, de 5 de octubre, por la que se modifica el anexo XI del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el

Programa Integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 240, 6-Oct-2007).

- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio. (BOE nº 268, 8-Nov-2007).
- Real Decreto 251/2006, de 3 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales, en lo que respecta a los análisis confirmados de las muestras de sustancias empleadas en la alimentación de los animales. (BOE nº 62, 14-Mar-2006).
- Orden PRE/1594/2006, de 23 de mayo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 125, 26-May-2006).
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios. (BOE nº 126, 27-May-2006).
- Orden PRE/1809/2006, de 5 de junio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal, para incorporar la Directiva 2006/13/CE, de la Comisión de 3 de febrero de 2006. (BOE nº 138, 10-Jun-2006).
- Orden PRE/1868/2006, de 9 de junio, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por la que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 142, 15-Jun-2006).
- Real Decreto 1144/2006, de 6 de octubre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de los piensos. (BOE nº 249, 18-Oct-2006).
- Real Decreto 1205/2006, de 20 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 56/2002, de 18 de enero, por el que se regula la circulación y utilización de materias primas para la alimentación animal y la circulación de piensos compuestos. (BOE nº 257, 27-Oct-2006).
- Orden PRE/64/2005, de 21 de enero, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 22, 26-Ene-2005).
- Orden PRE/1389/2005, de 16 de mayo, por la que se modifica el anexo de la Orden de 31 de octubre de 1988, relativa a determinados productos utilizados en la alimentación de los animales. (BOE nº 119, 19-May-2005).
- Orden PRE/1884/2005, de 13 de junio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 146, 20-Jun-2005).
- Real Decreto 1616/2005, de 30 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales, en lo que respecta al plazo máximo previsto para la autorización de vacunación de hembras bovinas contra la brucelosis. (BOE nº 313, 31-Dic-2005).

- Real Decreto 51/2004, de 19 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE nº 17, 20-Ene-2004).
- Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche. (BOE nº 43, 19-Feb-2004).
- Orden PRE/1422/2004, de 20 de mayo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 124, 22-May-2004).
- Orden PRE/856/2004, de 25 de marzo, por la que se modifica el anexo de la Orden de 31 de octubre de 1988, relativa a determinados productos utilizados en la alimentación de los animales. (BOE nº 80, 2-Abr-2004).
- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas. (BOE nº 89, 13-Abr-2004).
- Orden APA/1668/2004, de 27 de mayo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación. (BOE nº 138, 8-Jun-2004).
- Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos. (BOE nº 237, 1-Oct-2004).
- Real Decreto 1976/2004, de 1 de octubre, por el que se establecen las normas zoonitarias aplicables a la producción, transformación, distribución e introducción de los productos de origen animal destinados al consumo humano. (BOE nº 249, 15-Oct-2004).
- Real Decreto 2179/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen medidas de lucha contra la fiebre aftosa. (BOE nº 277, 17-Nov-2004).
- Real Decreto 100/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 30, 4-Feb-2003).
- Orden APA/212/2003, de 5 de febrero, por la que se modifican determinados anexos del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación. (BOE nº 36, 11-Feb-2003).
- Real Decreto 254/2003, de 28 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 56/2002, de 18 de enero, por el que se regulan la circulación y utilización de materias primas para la alimentación animal y la circulación de piensos compuestos. (BOE nº 52, 1-Mar-2003).
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal. (BOE nº 99, 25-Abr-2003).
- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 102, 29-Abr-2003).
- Real Decreto 500/2003, de 2 de mayo, por el que se modifican parcialmente los Reales Decretos 1316/1992, de 30 de octubre, y 2551/1994, de 29 de diciembre, en lo que respecta a las condiciones sanitarias de los subproductos animales. (BOE nº 111, 9-May-2003).
- Orden PRE/1949/2003, de 8 de julio, por la que se establecen las condiciones para la autorización de la cantaxantina en los piensos, en aplicación del Real Decreto

- 2599/1998, de 4 de diciembre, sobre los aditivos en la alimentación animal. (BOE nº 168, 15-Jul-2003).
- Orden PRE/3074/2003, de 5 de noviembre, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal. (BOE nº 266, 6-Nov-2003).
  - Orden APA/3187/2003, de 10 de noviembre, por la que se modifican los anexos IX y X del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa Integral Coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 275, 17-Nov-2003).
  - Real Decreto 1440/2001, de 21 de diciembre, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria. (BOE nº 12, 14-Ene-2002).
  - ORDEN APA/273/2002, de 31 de enero, por la que se sustituye el anexo del Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, por el que se fijan líneas directrices para la evaluación de los aditivos en la alimentación animal. (BOE nº 40, 15-Feb-2002).
  - Orden APA/718/2002, de 2 de abril, por la que se modifican determinados anexos del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 82, 5-Abr-2002).
  - Real Decreto 354/2002, de 12 de abril, por el que se establecen los principios relativos a la organización de los controles oficiales en el ámbito de la alimentación animal. (BOE nº 89, 13-Abr-2002).
  - Real Decreto 480/2002, de 31 de mayo, por el que se modifica la disposición transitoria segunda del Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE nº 131, 1-Jun-2002).
  - Real Decreto 3478/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE nº 17, 19-Ene-2001).
  - Orden de 12 de enero de 2001 por la que se desarrolla el anexo XI del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa Integral Coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 12, 13-Ene-2001).
  - Orden de 20 de febrero de 2001, por la que se regulan las subvenciones a la retirada del mercado nacional de piensos elaborados con proteínas animales destinados a la alimentación de animales de producción. (BOE nº 46, 22-Feb-2001).
  - Orden de 22 de febrero de 2001, por la que se determinan con carácter transitorio los supuestos excepcionales de inhumación previstos en la disposición final tercera del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 48, 24-Feb-2001).
  - Orden de 21 de febrero de 2001, por la que se regula la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, en relación con las encefalopatías espongiiformes transmisibles humanas. (BOE nº 52, 1-Mar-2001).
  - Real Decreto 221/2001, de 2 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiiformes transmisibles. (BOE nº 54, 3-Mar-2001).

- Real Decreto-Ley 8/2001, de 6 de abril, por el que se establece el sistema de infracciones y sanciones en materia de encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 84, 7-Abr-2001).
- Real Decreto-Ley 9/2001, de 6 de abril, por el que se adoptan medidas adicionales en el marco de erradicación de las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 84, 7-Abr-2001).
- Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. (BOE nº 114, 12-May-2001).
- Orden de 31 de mayo de 2001, por la que se instrumentan las medidas de apoyo adicionales a la compra de bovinos de más de treinta meses para su sacrificio y destrucción previstas en el Real Decreto-ley 9/2001, de 6 de abril, por el que se adoptan medidas adicionales en el marco de erradicación de las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 131, 1-Jun-2001).
- Orden de 30 de mayo de 2001, por la que se establece una ayuda por vaca nodriza y por novilla en aplicación del Real Decreto-ley 9/2001, de 6 de abril, por el que se adoptan medidas excepcionales en el marco de la erradicación de las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 132, 2-Jun-2001).
- Orden de 21 de junio de 2001 por la que se adoptan medidas complementarias de protección frente a las encefalopatías espongiformes transmisibles de los rumiantes. (BOE nº 160, 5-Jul-2001).
- Orden de 26 de julio de 2001, por la que se modifican determinados anexos del Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa Integral Coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 179, 27-Jul-2001).
- Orden de 26 de julio de 2001 para la aplicación del anexo XI del Reglamento (CE) número 999/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2001, por el que se establecen disposiciones para la prevención, el control y la erradicación de determinadas encefalopatías espongiformes. (BOE nº 179, 27-Jul-2001).
- Orden de 12 de julio de 2001 por la que se dictan normas para la aplicación de lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto-ley 9/2001, de 6 de abril, por el que se adoptan medidas adicionales en el marco de erradicación de las encefalopatías espongiformes transmisibles. (BOE nº 180, 28-Jul-2001).
- Orden de 18 de julio de 2001, por la que se regula el Registro Nacional de Encefalopatías Espongiformes Transmisibles Humanas y que modifica la de 21 de octubre de 1996. (BOE nº 190, 9-Ago-2001).
- Orden de 14 de septiembre de 2001, por la que se modifica la Orden de 20 de febrero, por la que se regulan las subvenciones a la retirada del mercado nacional de piensos elaborados con proteínas animales destinadas a la alimentación de animales de producción. (BOE nº 222, 15-Sep-2001).
- Orden de 15 de noviembre de 2001 por la que se modifica la Orden de 21 de diciembre de 1999 por la que se crea la Mesa de Coordinación de Identificación y Registro de los Animales de la Especie Bovina y se regula una base de datos informatizada. (BOE nº 281, 23-Nov-2001).
- Real Decreto 1377/2001, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina. (BOE nº 311, 28-Dic-2001).



- Real Decreto 197/2000, de 11 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina. (BOE nº 39, 15-Feb-2000).
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. (BOE nº 61, 11-Mar-2000).
- Real Decreto 1911/2000, de 24 de noviembre, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiiformes transmisibles. (BOE nº 283, 25-Nov-2000).
- Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa Integral Coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales. (BOE nº 307, 23-Dic-2000).
- Real Decreto 1333/1999, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1489/1998, de 10 de julio, sobre la circulación de materias primas para la alimentación animal. (BOE nº 184, 3-Ago-1999).
- Orden de 30 de septiembre de 1999 por la que se corrigen errores de la Orden de 22 de julio de 1999 por la que se adoptan medidas complementarias a las dispuestas en la Orden de 10 de mayo de 1999 por la que se adoptan medidas cautelares de protección frente a las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los rumiantes. (BOE nº 241, 8-Oct-1999).
- Real Decreto 1798/1999, de 26 de noviembre, por el que se modifican diversas disposiciones relativas a la alimentación de los animales. (BOE nº 284, 27-Nov-1999).
- Real Decreto 1799/1999, de 26 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1489/1998, de 10 de julio, sobre la circulación de materias primas para la alimentación animal. (BOE nº 284, 27-Nov-1999).
- Real Decreto 1489/1998, de 10 de julio, por el que se aprueban normas sobre la circulación de las materias primas para la alimentación animal.
- Real Decreto 2599/1998, de 4 de diciembre, sobre los aditivos en la alimentación de los animales.
- Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. (BOE, 7-Ago-1998).
- Decreto 266/1998, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Sanidad Animal. (BOCyL nº 243, 21-Dic-1998).
- Real Decreto 205/1996, de 9 de febrero, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de las especies bovina, porcina, ovina y caprina. (BOE nº 52, 29-Feb-1996).
- Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales. (BOE, 21-Dic-1996).
- Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, directrices para la evaluación de los aditivos en alimentación animal. (BOE nº 198, 19-Ago-1995).
- Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León. (BOE nº 145, 18-Jun-1994) (BOCyL nº 102, 27-May-1994).
- Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo. Se establecen las normas mínimas para la protección de terneros confinados para la cría y el engorde. (BOE nº 161, 7-Jul-1994).

## 9.7. LEGISLACIÓN SOBRE AYUDAS

- Real Decreto 1013/2013, de 20 de diciembre, por el que se establecen disposiciones específicas para la aplicación en el año 2014 del Real Decreto 202/2012, de 23 de enero, sobre la aplicación de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería. (BOE nº 305, 21-Dic-2013).
- Real Decreto 2/2013, de 11 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 202/2012, de 23 de enero, sobre la aplicación a partir de 2012 de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería, para el año 2013 y siguientes, en lo referente a varios regímenes de ayuda. (BOE nº 11 12-Ene-2013).
- Real Decreto 1852/2009, de 4 de diciembre, por el que se establecen los criterios para subvencionar los gastos en el marco de los Programas de Desarrollo Rural cofinanciados por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (BEADER). (BOE nº 1, 1-Ene-2010).
- Real Decreto 560/2009, de 8 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1612/2008, de 3 de octubre, sobre la aplicación de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería. (BOE nº 87, 9-Abr-2009).
- Real Decreto 549/2006, de 5 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1617/2005, de 30 de diciembre, por el que se regula la concesión de derechos a los agricultores dentro del régimen de pago único, y el Real Decreto 1618/2005, de 30 de diciembre, sobre aplicación del régimen de pago único y otros regímenes de ayuda directa a la agricultura y la ganadería. (BOE nº 108, 6-May-2006).
- Real Decreto 1582/2006, de 22 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 1617/2005, de 30 de diciembre, por el que se regula la concesión de derechos a los agricultores dentro del régimen de pago único y el Real Decreto 1618/2005, de 30 de diciembre, sobre aplicación del régimen de pago único y otros regímenes de ayuda directa a la agricultura y a la ganadería. (BOE nº 306, 23-Dic-2006).
- Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). (DOUE nº 277, 21-Oct-2005).
- Real Decreto 1650/2004, de 9 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 613/2001, de 8 de junio, para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias. (BOE nº 175, 21-Jul-2004).
- Real Decreto 499/2003, de 2 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 613/2001, de 8 de junio, para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias. (BOE nº 116, 15-May-2003).
- Real Decreto 613/2001, de 8 de junio, para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias. (BOE nº 138, 9-Jun-2001).

# MEMORIA

## Anejo II: Situación Actual

## ÍNDICE ANEJO II

### SITUACIÓN ACTUAL

<b>1. Estudio del sistema de explotación actual</b>	<b>1</b>
1.1. SITUACIÓN DEL PROMOTOR Y PROBLEMÁTICA	1
1.2. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL	1
1.3. PARCELA OBJETO DE TRASLADO	2
<b>2. Estudio de la problemática del sector</b>	<b>3</b>
2.1. PERSPECTIVA MUNDIAL DEL SECTOR	3
2.2. LA P.A.C. EN EL SECTOR DE VACUNO LECHERO	7
2.3. LA SITUACIÓN DEL SECTOR LÁCTEO EN LA UE Y EN ESPAÑA	11
2.3.1. Principales magnitudes o indicadores	11
2.3.2. Situación de mercado	21

## ANEJO II. SITUACIÓN ACTUAL

### 1. Estudio del sistema de explotación actual

#### 1.1. SITUACIÓN DEL PROMOTOR Y PROBLEMÁTICA

El promotor del proyecto, D. José David Abad Leybert, es un joven agricultor que desea reubicar su actual explotación de ganado vacuno de leche en otra finca de su propiedad. Las razones que le motivan son las siguientes:

- Descentralización de actividades con respecto al domicilio familiar, ya que actualmente dicha explotación se encuentra adosada a la casa familiar.
- Adecuar la explotación a la legislación vigente, dado que existe una Ordenanza Municipal que prohíbe la existencia de explotaciones ganaderas dentro del casco urbano de Ceinos de Campos, a partir del 31 de diciembre de 2016 y por motivos higiénico-sanitarios.
- Mejorar las condiciones de trabajo actuales:
  - Actualizando la explotación con lo último en maquinaria y tecnología para ganado vacuno de leche.
  - Y, al mismo tiempo, reduciendo las necesidades de mano de obra especializada, ya que cada vez resulta más difícil disponer de mano de obra cualificada dentro del medio rural.

El promotor posee una cuota de producción láctea que no se tendrá en cuenta debido al actual período de transición de la PAC, que acabará con el sistema de cuotas en el año 2015.

#### 1.2. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL

La explotación actual está resultando rentable gracias a la buena gestión del promotor. Sin embargo, desde el punto de vista agronómico posee importantes deficiencias:

- El estado de conservación de los alojamientos y las infraestructuras es bastante insuficiente.
- Las instalaciones no están correctamente dimensionadas para el número total de animales de la explotación:
  - La superficie disponible por cabeza es sensiblemente menor a la impuesta por la legislación, en materia de bienestar animal.
  - La explotación cuenta con una vieja sala de ordeño de tipo túnel. La falta de espacio y la ausencia de salas de espera hacen que los operarios dediquen una parte importante del día al ordeño (ordeños lentos).

Como consecuencia de todo esto, los rendimientos que se obtienen, tanto del ganado como de la mano de obra, son bajos.

- En épocas de lluvia, se produce un encharcamiento y un exceso de purines donde se alojan los animales, lo cual reduce las buenas condiciones sanitarias y dificulta las operaciones de limpieza y de manejo del ganado.
- Al no tener separadas las novillas según la edad, se suelen producir problemas de jerarquías.
- No cuenta con una superficie delimitada específicamente para enfermería.
- Parte de la explotación está situada dentro del casco urbano, con las molestias que ello conlleva para la comunidad de vecinos.

Con la nueva explotación:

- El número de animales será algo superior, ya que se ajustará a las nuevas dimensiones de las instalaciones proyectadas.
- La producción láctea y el bienestar animal mejorarán considerablemente.

Como maquinaria, el promotor dispone de tractor con pala, de 49,5 kW de potencia máxima homologada, un remolque agrícola de dos ejes y basculante de 4 000 kg de P.M.A., así como un carro unifeed de 12 m<sup>3</sup> de capacidad. Todo en un buen estado de conservación y de reciente adquisición (año 2006), por lo que permanecerán en activo con el nuevo proyecto.

### **1.3. PARCELA OBJETO DE TRASLADO**

Se trata concretamente de la parcela número 52 del polígono número 4 del término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid). Esta parcela ha sido destinada a la actividad agrícola hasta el momento de su compra por parte del promotor, en enero de 2013, y en la actualidad permanece sin aprovechamiento alguno.

La distancia entre la parcela y el núcleo urbano es de 560 m, cantidad más que suficiente para cumplir con las Normas Urbanísticas y, al mismo tiempo, causar las mínimas molestias a los habitantes del municipio.

Los accesos a la parcela son idóneos, ya que está delimitada por la carretera VP-4506 y por un camino de acceso asfaltado que llega hasta el punto limpio de la localidad.

Cuenta con un sistema de abastecimiento de agua mediante tubería enterrada, conectado directamente a la toma general de agua potable del municipio.

La parcela también dispone de energía eléctrica, ya que posee un centro transformador a la intemperie y sobre apoyo.

No posee cercado perimetral alguno, ni cualquier otra infraestructura o construcción.

La transformación del terreno se prevé sencilla, puesto que se trata de una parcela prácticamente llana y sin vegetación arbórea.

## 2. Estudio de la problemática del sector

### 2.1. PERSPECTIVA MUNDIAL DEL SECTOR

En el año 2011, el censo de ganado vacuno y la producción de leche en el mundo, la UE y España es la siguiente:

Zona	Censo (millones de cabezas)	%	Producción (millones de toneladas)	%
Mundo	1 621,78	100	614,57	100
U.E.	87,66	5,4	149,70	24,35
España	5,92	0,36	6,52	1,06

Fuente: FAOSTAT

En los próximos años, se prevé un crecimiento moderado del número de vacas (y búfalas) lecheras a nivel mundial, pero lo que sí mejorarán serán los rendimientos medios, lo cual contribuirá al incremento de la producción de leche.

En Europa, el duro golpe de la crisis, el alto coste de las materias primas, los bajos precios de la leche y la incorporación al mercado mundial de determinados países emergentes han hecho disminuir tanto el censo de vacas como la producción de leche. De hecho, la cabaña de ganado bovino en la Unión Europea ha disminuido un 2,32 % del año 2010 al 2011 (2,08 millones menos de cabezas). En España el porcentaje ha sido del 2,5 % (151 900 cabezas menos).

Sin embargo Europa es la principal potencia productora de leche, debido a su elevado nivel de selección de ganado, buen estado sanitario y buenas instalaciones y manejo. Con solo el 5,4 % del censo bovino mundial, la UE produce casi el 25 % de la leche de todo el mundo.

Los tres mayores productores de leche de la UE son Alemania (30,30 t), Francia (24,36 t) y Polonia (12,41 t).

La raza Frisona tiene orígenes europeos (Holanda), y es la base genética que más se ha extendido en todo el mundo. Pero fue Estados Unidos el que se encargó de mejorarla a lo largo de todo el siglo XX, dando lugar a la raza frisona "Holstein", que ha sido la que más se ha exportado a nivel global. De hecho, la raza frisona "Holstein" se ha ido introduciendo en Europa desde los años 70 y hoy en día se puede decir que casi el 100 % de la cabaña europea es de origen exclusivamente americano.

España fue uno de los países europeos que más rápidamente sufrió la "holsteinización", debido a que no poseía ninguna variedad frisona autóctona (salvo las santanderinas). Esto hizo que avanzara muy rápido, hasta llegar a tener hoy en día una de las mejores genéticas en cuanto a producción lechera a nivel mundial. A pesar de ello, España no es un país potente en cuanto a producción de leche, ya que solo llega al 4,3 % de la producción europea. Además, como su cuota fija de producción de leche siempre ha sido muy inferior a la demanda de los consumidores, España se ve obligada a importar leche de otros países de la UE, sobre todo de Francia.

Si consideramos a cada país de forma individual, los principales productores de leche de vaca a nivel mundial en el año 2011 son:

<b>País</b>	<b>Producción (millones de toneladas)</b>
<b>EEUU</b>	89,01
<b>India</b>	57,40
<b>China</b>	36,57
<b>Brasil</b>	32,09
<b>Rusia</b>	31,38
<b>Alemania</b>	30,30
<b>Francia</b>	24,36
<b>Nueva Zelanda</b>	17,89
<b>Reino Unido</b>	13,84
<b>Turquía</b>	13,80

Fuente: FAOSTAT

Estados Unidos es el principal país productor de leche de vaca, seguido de tres países emergentes, que son India, China y Brasil. En estos tres países se está incrementando la producción a gran ritmo, a pesar de que también han aumentado de forma importante los costes de producción (sobre todo en cuanto a salarios). Debido a su elevada población, India y China a penas tienen excedentes (India tiende a ser el mayor productor de leche mundial, debido a su política de fomento del consumo de leche como principal fuente de proteína animal, sin embargo, ha establecido un sistema de restricción de exportaciones). Pero Brasil va tendiendo al autoabastecimiento y aspira a ser exportador, como ya lo son países de su entorno (Argentina y Uruguay). Ante todo, hay que tener en cuenta a Nueva Zelanda, que junto con Australia, se han convertido en unas auténticas potencias exportadoras de lácteos (principalmente de leche en polvo) debido a su elevada producción, baja población y escasos costes de producción.

En cuanto al consumo de productos lácteos, existen grandes diferencias entre países ricos y pobres, sobre todo en cuanto a los hábitos alimentarios, las tecnologías de elaboración, la demanda de mercado y las circunstancias sociales y culturales.

Tradicionalmente, el consumo per cápita de leche y productos lácteos viene siendo mucho mayor en los países desarrollados occidentales. Pero la diferencia con respecto a muchos países en vías de desarrollo se está reduciendo, como consecuencia del aumento de los ingresos, el crecimiento demográfico, la urbanización y los cambios en los regímenes alimentarios. Esta tendencia es más pronunciada en Asia oriental, especialmente en países muy poblados como Indonesia, Viet Nam y China. El consumo de leche en China es todavía muy bajo, pero está creciendo vertiginosamente a la par que su poder adquisitivo, y dentro de pocos años será una potencia productora y gran importadora, determinando la dinámica del mercado mundial, como ya sucede con otras materias primas. En Asia meridional, se prevé que el consumo de leche y productos lácteos aumente un 125 % para el año 2030.



En el polo opuesto se encuentran las zonas pobres de África y el Sudeste asiático, sin tradición en el consumo de leche y sus productos, y sin perspectivas de mejorar en un futuro.

Para España el consumo es alto, aunque aún dista bastante de las cifras de otros países de la UE, fundamentalmente en productos transformados, no obstante, estas cifras se van incrementando año a año en un acercamiento progresivo a los datos europeos.

Hoy en día, el consumo de leche per cápita es:

- Elevado (mayor de 150 kg per cápita al año) en América del Norte, Argentina, Armenia, Australia, Costa Rica, Europa, Israel, Kirguistán y Pakistán.
- Medio (30-50 kg per cápita al año) en la India, Japón, Kenia, México, Mongolia, Nueva Zelanda, Irán, África septentrional y meridional, la mayoría del Oriente Próximo y la mayor parte de América Latina y el Caribe.
- Bajo (menos de 30 kg per cápita al año) en China, Etiopía, la mayoría de África central y la mayor parte de Asia oriental y sudoriental.

En el año 2009, el consumo de leche per cápita (equivalente a litros de leche entera) de los países más relevantes fue:

	<b>País</b>	<b>Consumo (Kg/cápita/año)</b>
<b>UE</b>	<b>Finlandia</b>	375,40
	<b>Alemania</b>	264,00
	<b>Francia</b>	246,60
	<b>Irlanda</b>	225,80
	<b>España</b>	152,30
	<b>EEUU</b>	255,60
	<b>Australia</b>	207,70
	<b>Canadá</b>	201,00
	<b>Argentina</b>	193,30
	<b>Brasil</b>	136,90
	<b>Nueva Zelanda</b>	103,00
	<b>India</b>	72,20
	<b>China</b>	29,80

La leche proporciona:

- El 3 % del suministro de energía alimentaria en Asia y África, en comparación con el 8-9 % en Europa y Oceanía.
- El 6-7 % del suministro de proteínas alimentarias en Asia y África, en comparación con el 19 % en Europa.
- El 6-8 % del suministro de grasas alimentarias en Asia y África, en comparación con Europa, Oceanía y las dos Américas, donde proporciona el 11-14 %.

La demografía, la producción y el consumo determinan el comercio lácteo mundial, donde claramente se pueden distinguir tres grandes zonas productoras y exportadoras, que son:

- Europa, que es la primera productora y consumidora, con un mercado lácteo muy intervenido y complejo, que realiza fundamentalmente intercambios comerciales entre sí (tanto de leche fresca como en polvo para la industria), siguiendo un flujo norte-sur; también son importantes las exportaciones a terceros países, ya que aunque sus precios frecuentemente no son competitivos existen aún ayudas a la exportación.
- América del Norte (Estados Unidos y Canadá).
- Oceanía (Nueva Zelanda y Australia).

La UE y USA poseen sistemas de producción parecidos, basados en la estabulación y el uso de forrajes y concentrados; con escasa utilización de los pastos, lo que determina costes de producción parecidos y precios de la leche al ganadero similares (en torno a 0,35 €/litro). Por el contrario, en Nueva Zelanda y Australia los sistemas de producción se basan en el aprovechamiento de excelentes praderas, con costes del suelo muy bajos, que permiten obtener leche de forma más barata con precios al ganadero más bajos (0,18 €/litro), y con un mercado más liberalizado y enfocado principalmente hacia la exportación.

De otro lado, los grandes países importadores son principalmente:

- China que, pese a su nula tradición en el consumo de leche, va camino de convertirse en el principal importador de productos lácteos.
- Países emergentes de cultura occidental muy poblados (México y Filipinas) con escasa capacidad productora.
- Países árabes con alto nivel de renta o gran población (Argelia, Indonesia, Malasia y Arabia Saudita).

En el año 2011, los principales países exportadores de leche en polvo (desnatada), a nivel mundial, fueron:

País	Cantidad (miles de toneladas)
<b>U.E. (Alemania, Francia, Bélgica, Países Bajos, Polonia, Irlanda, Reino Unido, Dinamarca, Suecia, Lituania y República Checa)</b>	1 019,97
<b>EEUU</b>	436,233
<b>Nueva Zelanda</b>	246,113
<b>Australia</b>	126,697
<b>Bielorrusia</b>	55,181
<b>Ucrania</b>	22,274
<b>Uruguay</b>	19,280
<b>Argentina</b>	18,556
<b>Singapur</b>	16,999

Fuente: FAOSTAT

Los principales países importadores de leche en polvo (desnatada) a nivel mundial en el año 2011 fueron:

<b>País</b>	<b>Cantidad (miles de toneladas)</b>
<b>México</b>	193,996
<b>China (Continental)</b>	129,780
<b>Argelia</b>	129,483
<b>Indonesia</b>	127,770
<b>Países Bajos</b>	123,679
<b>Filipinas</b>	109,430
<b>Malasia</b>	95,777
<b>Bélgica</b>	92,347
<b>Viet Nam</b>	70,241
<b>Arabia Saudita</b>	69,091
<b>Tailandia</b>	63,704
<b>Singapur</b>	60,743

Fuente: FAOSTAT

## 2.2. LA P.A.C. EN EL SECTOR DE VACUNO LECHERO

Antes de la incorporación a la CEE (1985), España era claramente deficitaria en leche y productos lácteos. La situación del sector se podría resumir en los siguientes puntos:

- Explotaciones muy pequeñas, con escasa tecnificación y poco rentables (minifundio en la España verde y “cinturones vaqueros” en la España seca).
- Rendimientos por vaca bajos.
- Baja calidad de la leche, tanto bromatológica como higiénica y sanitaria.
- Precios más altos que en la CEE.
- Sector estratégico, debido a su implicación social y económica (9% de la PFA y cerca del 30% de la PFG).

Estas circunstancias hicieron que el sector español fuera muy poco competitivo frente al europeo, y que España se convirtiera en un gran mercado para colocar parte de los excedentes europeos.

En 1985, la situación del sector lechero español en comparación con la CEE era el siguiente:

	<b>España</b>	<b>CEE-10</b>
<b>Vacas de leche</b>	1 800 000	24 200 000
<b>Explotaciones</b>	307 763	1 600 000
<b>Nº de vacas/explotación</b>	6	16
<b>Rendimiento/vaca</b>	3 300	4 300

Fuente: FAOSTAT

En la CEE el sector lechero estaba muy apoyado con ayudas públicas, debido a su enorme peso económico y social. Esta política condujo a grandes excedentes de

mantequilla y leche en polvo, incluso se decía que el Mercado Común era un “mar de leche con icebergs de mantequilla”. En 1975 existían unos stocks de mantequilla y leche en polvo de 400.000 millones de kg, y el coste de las ayudas al sector y de mantenimiento de los excedentes suponía el 70% del presupuesto de la PAC y el 25% del presupuesto de la CEE. Lógicamente esta situación demencial a la que había conducido el intervencionismo político no podía continuar y se establecieron unas medidas complementarias para intentar solucionar este gravísimo problema:

- Tasa de Corresponsabilidad: Los productores tendrán que contribuir con una tasa por litro para la financiación de los excedentes.
- Ayudas a la reordenación de las explotaciones: Fundamentalmente sustitución de las vacas de leche por vacas nodrizas.
- Ayudas al mantenimiento de vacas nodrizas.
- Cuotas Lecheras, que se establecen en 1984, y que limitan la producción de leche de cada explotación, en función de sus entregas históricas.

Esta era la situación cuando se negoció y se firmó el Tratado de Adhesión de España a la CEE en 1986, lo que suponía asumir la PAC, aunque se dispuso de un “Periodo Transitorio” de adaptación. Debido a las prisas políticas para la firma y la postura de fuerza de la CEE, se negoció y firmo un tratado lamentable para el sector lechero español, ya que se le reconoció a España una “Cuota de Producción” por debajo de la realidad, a pesar de que ni siquiera alcanzaba para el autoabastecimiento, situación lógicamente muy ventajosa para los grandes productores europeos. Tampoco hubo suficiente tiempo y recursos para facilitar el acercamiento del atrasado sector español al europeo, lo cual propiciaría una reestructuración salvaje del sector español a partir de esa fecha que llegó a acabar con más de 280 000 explotaciones. Sin embargo, estas circunstancias han determinado que el sector actual en España se haya modernizado espectacularmente, siendo tan competitivo como en el resto de la UE.

La producción de leche en España entre los años 1980 y 1985 era la siguiente:

<b>Año</b>	<b>Datos oficiales del MAPA (1) (toneladas)</b>	<b>Estimaciones propias (2) (toneladas)</b>	<b>Diferencia 1-2 (toneladas)</b>
<b>1980</b>	6 046 615	6 782 690	- 736 075
<b>1981</b>	6 057 224	6 870 137	- 812 913
<b>1982</b>	6 125 101	6 906 692	- 781 591
<b>1983</b>	6 248 598	6 888 972	- 640 375
<b>1984</b>	6 431 732	6 673 392	- 241 660
<b>1985</b>	6 295 360	6 566 730	- 271 370

Fuente: FAOSTAT

El comercio exterior de leche y productos lácteos era el siguiente:

<b>Año</b>	<b>Importaciones (1) (toneladas)</b>	<b>Exportaciones (2) (toneladas)</b>	<b>Diferencia 1-2 (toneladas)</b>
<b>1980</b>	760 964	10 342	750 622
<b>1981</b>	659 491	10 312	649 179
<b>1982</b>	686 022	15 396	670 626
<b>1983</b>	725 352	10 487	714 865
<b>1984</b>	791 749	7 677	784 072
<b>1985</b>	865 541	10 618	854 923

Fuente: FAOSTAT

Tras la adhesión de España, en 1985, la evolución de las cantidades garantizadas (cuotas de producción asignadas) fueron las siguientes:

<b>Campaña</b>	<b>Entrega a industria (toneladas)</b>	<b>Venta directa (toneladas)</b>	<b>Cuota global (toneladas)</b>
<b>1986-1987</b>	4 650 000	750 000	5 400 000
<b>1987-1988</b>	4 557 000	735 000	5 292 000
<b>1988-1989</b>	4 354 750	677 500	5 032 000
<b>1989-1990</b>	4 551 250	527 500	5 078 750
<b>1990-1991</b>	4 551 250	527 500	5 078 750
<b>1991-1992</b>	4 485 250	516 950	4 975 200
<b>1992-1993</b>	4 361 800	516 950	4 878 750
<b>1993-1994</b>	5 200 000	366 250	5 566 950
<b>1994-1995</b>	5 200 000	366 250	5 566 950

Fuente: FAOSTAT

Como se puede observar, las producciones oficiales eran menores que las reales, el déficit lechero era importante y las cuotas asignadas ni siquiera se adaptaban a las cifras oficiales de producción.

En 1992 se articula desde el gobierno español la “Reordenación del Sector Lácteo”, que intenta paliar la confusa situación de los ganaderos, centrándose en los siguientes puntos:

- Plan de abandono voluntario definitivo de la producción lechera, con indemnización por las cantidades dejadas de producir (en 1992 se abandonaron 600.000 tn).
- Constitución de la “Reserva Nacional” de cuotas de producción.
- Liberalización de las cantidades de referencia de la “Reserva Nacional” para facilitar el intercambio entre productores (cesiones y comercio de cuota).
- Reconocimiento de las cantidades de referencia de cada explotación en función de la producción de la campaña 91-92.

A partir de entonces, se estableció un mercado de cuotas entre los ganaderos (se llegó a pagar 0,6 € por el derecho a producir cada litro en el 2000), y anualmente se abría el plazo para la solicitud de cuota gratuita de la reserva nacional a aquellos ganaderos que reunían ciertos requisitos. Además, en 1992 se promulga la Directiva Comunitaria 92/46/CE, que establece unas condiciones mínimas en las instalaciones y

en la calidad higiénica y sanitaria de la leche para poder comercializarla, lo que obligó a las granjas a realizar inversiones para su cumplimiento.

Entre finales de los años 80 y principios de los 90, España rebasó lógicamente las cuotas nacionales de producción asignadas, por lo que tuvo que pagar la “Tasa Suplementaria”, conocida comúnmente como “Supertasa”, una especie de multa por la superproducción, que ascendió a más de 1 000 millones de euros. A partir de 1996, España asume un papel más beligerante en Bruselas, logrando la asignación de una nueva cuota de 600 000 tn, que se ajustaba más a la realidad productiva de nuestro sector, y que permitió una reestructuración más ajustada del mismo.

Poco a poco, las políticas de desincentivación de la producción de la UE van dando sus frutos y el gasto presupuestario del sector se reduce considerablemente, pasando del 20% del gasto del FEOGA en 1990 al 5% en 2002. Posteriormente, en el 2003 se hace la “Propuesta de Reforma Intermedia de la PAC”, que persigue una liberalización del sector lácteo con una mayor orientación hacia una economía de mercado libre. Para ello, se ponen en marcha las siguientes medidas:

- Reducción de los precios de intervención de la mantequilla y la leche en polvo.
- Limitación de las cantidades de intervención pública para estos productos.
- Desaparición progresiva de las ayudas a la comercialización.

A partir de 2006, se pone en marcha el “Régimen de pago único” a la explotación, asignando 0,015 €/litro de cuota a cada explotación hasta el 2013, año en el que se tiene previsto la desaparición de las cuotas de producción, con objeto de desvincular las ayudas de la producción.

Además, con del artículo 69 de la nueva PAC, se establece un pago adicional que retiene un 10% del importe del pago único para favorecer la producción de leche de calidad (en el año 2009 este pago fue de 3,86 €/tn). A partir del año 2009 entra en vigor en España el PRSPL (Plan de Reestructuración del Sector Productor Lácteo), que determina como puntos principales:

- El Nuevo Plan de Abandono de la Producción (al que se acogen más de 2000 explotaciones, la mayoría de escasa dimensión).
- Se sustituye también el sistema liberalizado de la “Reserva Nacional” por el “Banco Nacional Coordinado de Cuotas Lácteas”, que:
  - Permite el intercambio de cuota entre ganaderos, a precio fijado por la Administración.
  - A penas permite el intercambio de cuota entre dos CCAA distintas (el 80% de los traspasos deben quedar dentro de cada CCAA).

Como consecuencia, se crea un nuevo Plan de Reparto de Cuotas de Producción, asignándose cerca de 300 000 tn a más de 12 000 ganaderos, la inmensa mayoría gallegos, y resultando Galicia la única CCAA que incrementa su cuota (un 8%).

En la campaña 2009/2010 la Comisión Europea actualizó las cuotas lácteas, asignándole a España una cantidad de referencia de 6 300 000 tn, cantidad que está

por encima de su producción actual. Esto provocó una disminución en las importaciones de leche (675 000 tn), pero éstas seguían siendo muy superiores a las exportaciones (145 000 tn). Además, España cada vez importa más leche líquida y más queso de otros países de la UE. La leche importada (tanto a granel como envasada) proviene principalmente de Francia. Dicha leche entra en España a un precio muy bajo, muchas veces por debajo del coste de producción. La mayoría de la leche exportada va fundamentalmente hacia Portugal.

En 2.010 los ganaderos comenzaron a cobrar nuevas ayudas específicas adicionales (art. 68) para zonas de montaña, otras zonas desfavorecidas y como complemento por base forrajera.

Las propuestas del MARM para la distribución de las ayudas del FEAGA (tanto las del artículo 69, como nuevas del art. 68) se encaminan a:

- Apoyo a IGP, DOPs, y ganadería ecológica.
- Apoyo a los ganaderos en PMCHSL.
- Apoyo a los ganaderos en el programa de trazabilidad integral (letra Q).
- Apoyo a las explotaciones en zonas de montaña y desfavorecidas.
- Complemento a las explotaciones con superficie forrajera.

Desde 2001, la UE ha logrado reducir su producción lechera en 4 000 millones de litros al año, bajar en más 3 millones su censo de vacas lecheras y aumentar en más de 400 litros el rendimiento por vaca y año.

A partir del 31 de marzo de 2015 se prevé la desaparición del sistema de limitación de la producción basado en el régimen de la cuota láctea. Los países fuertes de la UE (Francia y Alemania) están presentando una posición común para proponer una PAC fuerte (PAC 2014-2020), en la que se apoye un modelo europeo de producción con pagos desacoplados a los productores, reciprocidad en las condiciones del mercado internacional y mantenimiento de las medidas de mercado de intervención y almacenamiento privado.

En otros países como EEUU también ha existido una política proteccionista en el sector lácteo, pero la dinámica del sector es más liberal tanto en la conformación del precio de la leche como en los programas de retirada de la producción. Desde 2003, han puesto en marcha un programa anual de retirada de vacas por la CWT (Cooperativas trabajando juntas), que ha conseguido eliminar unas 500 000 vacas y cerca de 4 millones de toneladas de leche, en base de unas cuotas que pagan todos los ganaderos por litro producido y que se destinan a financiar los programas de retirada.

## **2.3. LA SITUACIÓN DEL SECTOR LÁCTEO EN LA UE Y EN ESPAÑA**

### **2.3.1. Principales magnitudes o indicadores**

#### **2.3.1.1. PRODUCCIÓN:**

En el estado español, el sector del ganado vacuno lechero representa el 21% de la Producción Final Ganadera y el 7,6% de la Producción Final Agraria. El valor aproximado de su producción es de 3 000 millones de euros.

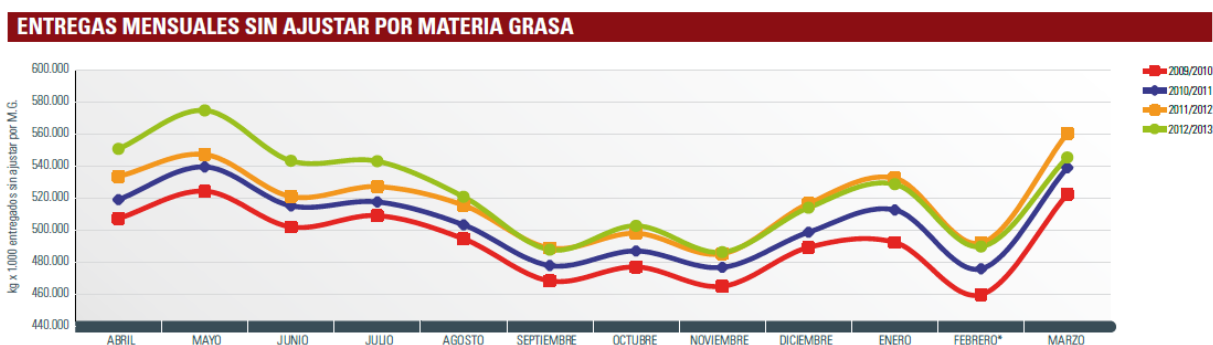
En la UE la producción está limitada por un sistema de cuotas, según el cual se asigna una producción máxima a cada estado miembro. La última campaña con limitación de la producción mediante el sistema de cuotas será la campaña 2014/2015.

❖ Situación de la producción en España:

En España, los últimos períodos de cuota en los que se sobrepasó la cantidad garantizada fueron 2004/2005, con 68 000 toneladas, y 2005/2006, con 13 000 toneladas. Desde entonces, durante 6 períodos consecutivos (desde el período 2006/2007 hasta el período 2011/2012) la producción ha estado por debajo de la cuota asignada para el estado español. Durante el período 2011/2012, las toneladas de leche entregadas, ajustadas a materia grasa, en España ascendieron a 6 209 016 tn. Esto supone un incremento del 3% con respecto al mismo momento de la campaña 2010/2011.

Según la base de datos de gestión de cuota láctea (SIGLAC), el total de cuota asignada en España a inicio del período 2012/2013 (abril 2012) asciende a 6 425 917 tn. El reparto de cuota por CCAA concentra el 56% en la Cornisa Cantábrica (Galicia: 38%, Asturias: 10% y Cantabria: 8%). Hay que destacar que la segunda comunidad autónoma con reparto de cuota es Castilla y León, con el 13% de la cuota total.

Los datos a lo largo de la campaña 2012/2013 marcan una tendencia alcista, llegando a superar en el mes de mayo de 2012 en un 5,5% las entregas del mismo mes del año 2011. Sin embargo, esta tendencia se ha ido estabilizando, de forma que las producciones de los meses de diciembre a marzo son menores que en la campaña anterior, llegando a ser incluso las entregas del mes de marzo de 2013 inferiores en un 2,7% a las del mismo mes del año 2012.

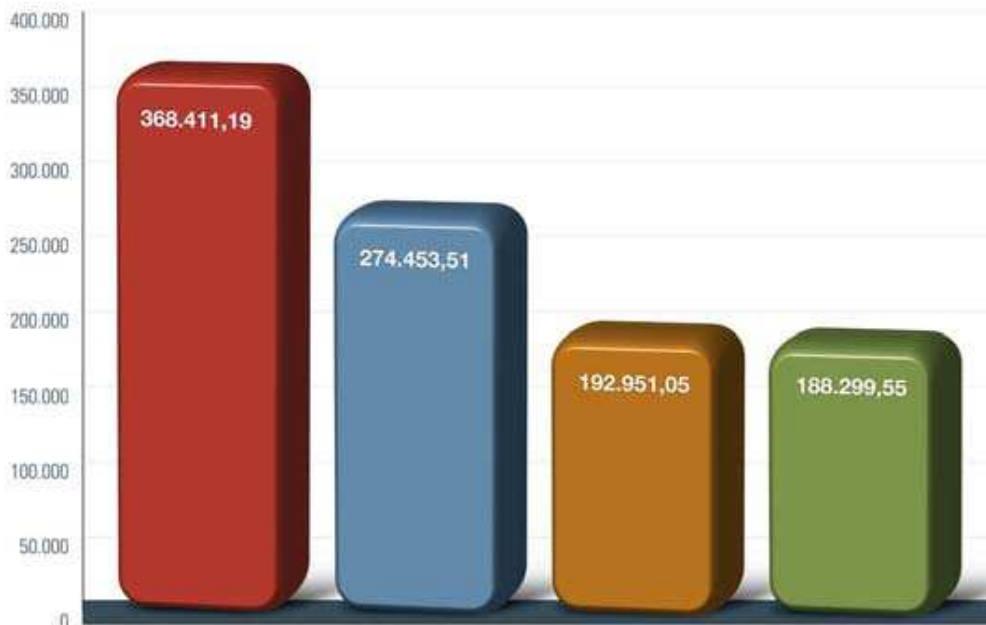


Fuente: FEAGA, marzo 2013

Las entregas acumuladas, desde el inicio de período hasta el mes de marzo, alcanzan los 6238 millones de toneladas, lo que supone un consumo del 97,07% de la cuota total.

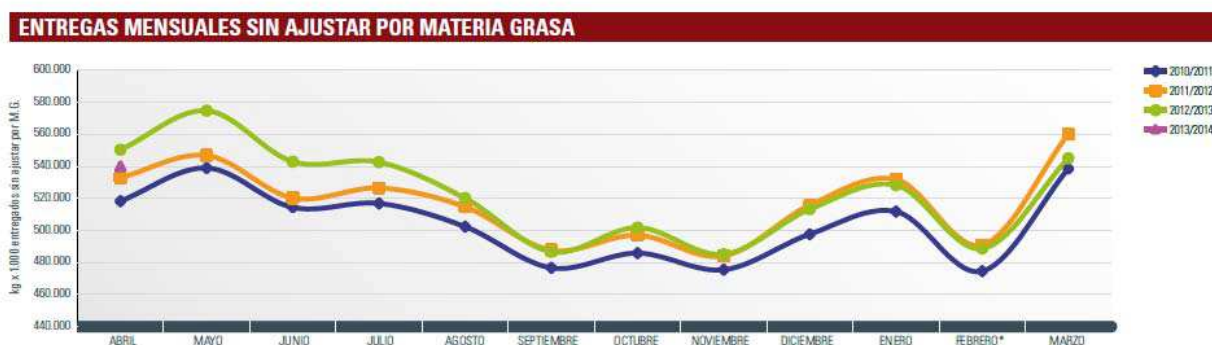


Para el período actual, si tenemos en cuenta el incremento del 1% de la cuota global para España, este incremento en las entregas aún quedaría atenuado. No obstante, este escenario de incremento progresivo de la producción hace que el margen existente para alcanzar la cuota láctea asignada a España sea cada vez menor.



Fuente: FEAGA, marzo 2013

En el mes de abril, al inicio de la campaña 2013-2014, las entregas se han reducido casi un 2% con respecto al mismo mes del período anterior.



Fuente: FEAGA, abril 2013

❖ Situación de la producción en la UE:

Durante la campaña 2011/2012, se mantuvo la tendencia al alza de la producción de la UE, con un aumento de las entregas del 2,3% con respecto al período 2010/2011,

destacando el aumento de producción de leche desnatada en polvo (11,4%) y mantequilla (2,6%).

A nivel comunitario, los datos definitivos de cierre de período de tasa indican una infrautilización de la cuota del 4,7% en la UE, con sobrepasamiento en DE: 0,1%, IE: 1,1%, NL: 0,5%, AT: 4,2%, LU: 0,5% y CY: 2,3%. Dinamarca, al contrario de lo que viene siendo habitual, no ha superado su cuota en 2011/2012, y por tanto no liquida tasa. En España la infrautilización de la cuota ha sido del 3,1%. En el período de enero a marzo de 2013, las entregas han descendido un 2,6% en el conjunto de la UE, en comparación con el mismo período de la campaña anterior. Si comparamos los meses de abril a marzo (período 2012-2013), se aprecia un descenso de entregas del 0,9% con respecto a los mismos meses de la campaña anterior.

### 2.3.1.2. EXPLOTACIONES Y CENSO:

#### ❖ Censo:

El censo total de ganado vacuno en España (sin diferenciar categorías de animales) ha aumentado un 22,25% desde el año 1992 hasta la actualidad, según datos de la DG Productos Ganaderos del MAGRAMA.

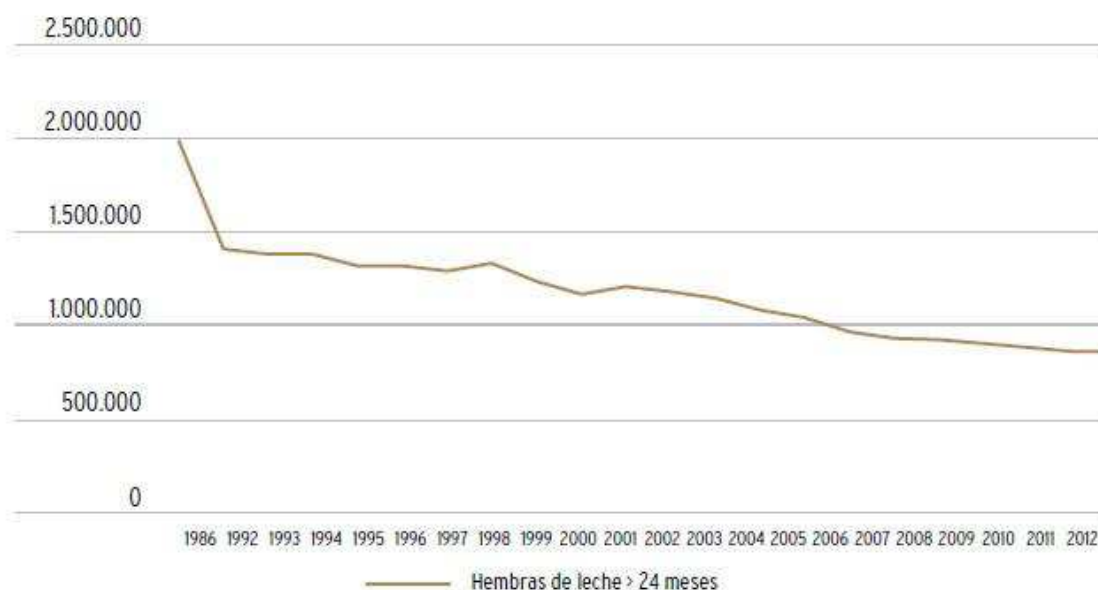
A lo largo de la última década, los censos de vacuno se han ido incrementando hasta el año 2004 (hasta este momento, el incremento total con respecto a 1986 era del 30%), fecha a partir de la cual se inició una caída constante en el número de animales (con la única excepción del año 2007) y que todavía continúa. Esta recesión se debe principalmente al descenso del número de cabezas de ganado lechero (al igual que en el resto de la UE, la proporción de cabezas de ganado con aptitud láctea ha disminuido considerablemente a favor de un incremento del número de cabezas con aptitud cárnica).

Evolución del número de vacas de leche con más de 24 meses en España										
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nº vacas	1097614	1021353	942187	920016	896601	871290	862210	863640	851321	854726

Fuente: COAG

Desde enero de 2005, se ha producido un descenso en el número de hembras frisonas de más de 24 meses para ordeño de un 21,3%. En la actualidad, únicamente el 15% del ganado vacuno mayor de 2 años corresponde a vacas productoras de leche, frente a un 72% que existía en el año 1986. A fecha de 1 de enero de 2012, el censo total de vacuno en España ascendía a 5 903 240 animales. En los primeros meses del año 2012 se registró un incremento del número total de vacas de ordeño mayores de 24 meses del 4,53%, y sumó un total de 863 640 animales (frente a los 862 210 de enero del 2011). Pero el censo total continuó disminuyendo en los años 2013 y 2014 (junio). Así, el censo de vacuno lechero en enero de 2013 fue de 841 603 vacas en ordeño, lo que supone un 1,57% menos que en el mismo mes del año pasado. Por ello, se puede afirmar que el censo de vacuno lechero se encuentra prácticamente estabilizado.

**GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DEL CENSO DE VACAS LECHERAS EN EL ESTADO ESPAÑOL (1986-2011)**



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la SG Estadística y la SG de Productos Ganaderos del MAGRAMA.*

Fuente: COAG

❖ Explotaciones:

El abandono de las explotaciones que ha sufrido el sector desde el comienzo de la década de los 90, continuó de igual forma tras la Agenda 2000.

Conforme ha ido disminuyendo el número de explotaciones en activo, se ha ido incrementando su intensificación y, aunque el objetivo era incrementar la competitividad del sector, se ha logrado el efecto contrario, produciéndose un importante incremento de los costes y, en definitiva, una disminución de la competitividad del sector. Como consecuencia, la cantidad media de cuota asignada por explotación ha aumentado considerablemente. Además, esta evolución se ha desarrollado de distinta forma en función de los territorios, provocando un cambio en el modelo de producción.

El abandono o cese de explotaciones de leche en las últimas campañas, en las que se llevaron a cabo Programas de Abandono Indemnizados, fue la siguiente:

- Período lácteo 2005/2006: 4 000 explotaciones.
- Período lácteo 2006/2007: 2 953 explotaciones.
- Período lácteo 2007/2008: 1 900 explotaciones.

El número de explotaciones de bovino de producción y reproducción de leche se redujo en el año 2011 en más de 800 unidades, situándose en el año 2012 en un número total de 24 010. Asimismo, y según datos del FEGA, el número de entregas en marzo de 2012 ascendía a 19 361, lo cual supone un nuevo descenso (en este caso

del 5,6%) en las entregas con respecto a las realizadas al final de la campaña 2010/2011.

Según la base de datos de cuota láctea (SIGLAC), el número de explotaciones de vacuno con cuota asignada al inicio del período 2012/2013 en España es de 22 805 (2,04% menos respecto al inicio del período 2011/2012). A esto hay que sumar 968 explotaciones canarias (datos REGA), ya que el régimen de la cuota láctea no es de aplicación en esta comunidad autónoma.

Por comunidades autónomas, según la base de datos de gestión de cuota láctea SIGLAC, la Cornisa Cantábrica concentra el 77% del total de explotaciones de vacuno de leche en España (Galicia 56%, Asturias 13% y Cantabria 8%). Señalar que la tercera comunidad autónoma en reparto de explotaciones es Castilla y León, con el 10% del total.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE CUOTA LÁCTEA DISPONIBLE POR ESTRATOS 2010/2011 (NÚMERO: NÚMERO DE EXPLOTACIONES)

1 - 25000 kg		25001 - 50000 kg		50001 - 75000 kg		75000 - 200000 kg		200001 - 300000 kg		> 300001 kg		TOTAL	
Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas	Número	Toneladas
2.271,00	31.139,00	2.463,00	91.714,64	2.239,00	138.856,45	7.640,00	989.949,09	3.374,00	815.730,98	5.845,00	3.922.169,45	23.832,00	5.989.559,60

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA ("Estadísticas cuota láctea periodo 2010/2011").

Fuente: COAG

TABLA DE EVOLUCIÓN DE LA CUOTA MEDIA POR EXPLOTACIÓN DE LECHE ESTADO ESPAÑOL (EN KG POR EXPLOTACIÓN)

Periodo	Cuota media por explotación
2001/02	121.459
2002/03	133.252
2003/04	148.653
2004/05	163.993
2005/06	196.686
2006/07	217.685
2007/08	232.318
2008/09	256.433
2009/10	259.157
2010/11	263.483
2011/12	249.247

Fuente: Estimación a partir de datos de la legislación europea y de la SG Productos Ganaderos del MAGRAMA.

(\*) Cuota media por explotación calculada como cantidad de referencia asignada para el Estado español durante cada campaña dividida entre el número total de explotaciones a nivel estatal.

Fuente: COAG

TABLA DE LAS ENTREGAS DE LECHE POR CC.AA. (KG AJUSTADOS POR MATERIA GRASA) DURANTE LA CAMPAÑA 2010/2011

CC.AA.	% explotaciones	% cuota
Andalucía	3'36	7'48
Aragón	0'37	1'84
Asturias	12'42	8'74
Baleares	0'84	0'99
Cantabria	8'44	6'92
Castilla la Mancha	1'24	3'37
Castilla y León	9'05	13'03
Cataluña	3'6	10'23
Extremadura	0'48	0'47
Galicia	56'08	37'89
Madrid	0'33	0'96
Murcia	0'12	0'73
Navarra	1'18	3'34
País Vasco	2'22	2'83
La Rioja	0'06	0'24
Valencia	0'14	0'83
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del FECA.

Durante los últimos 20 años, la cuota media por explotación ha aumentado notablemente, siendo el estado español, por detrás de Portugal, el país que más ha

intensificado su producción por explotación (con un incremento significativamente mayor al del resto de socios europeos).

A pesar de las diferencias significativas existentes entre las medias de cuota por explotación entre los distintos territorios, la media estatal se ha visto incrementada desde la aplicación de la Agenda 2000 en 127 788 kg/explotación. La media actual estatal (con datos del período lácteo 2011/2012) por explotación es de 249 247 kg, algo alejada todavía de la media europea, que se sitúa en los 285 000 kg.

Durante los últimos períodos lácteos (desde 2006/2007), la producción de leche de vaca española no ha llegado a cubrir la cuota total asignada.

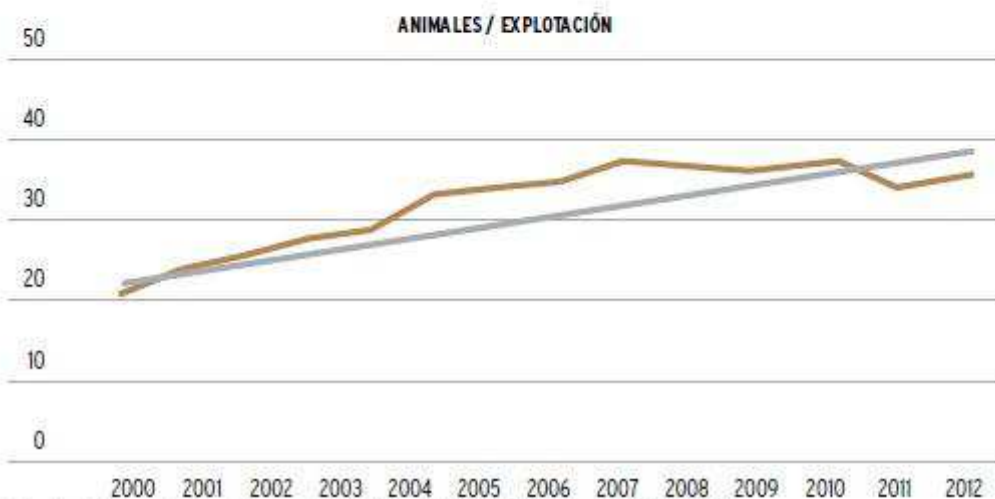
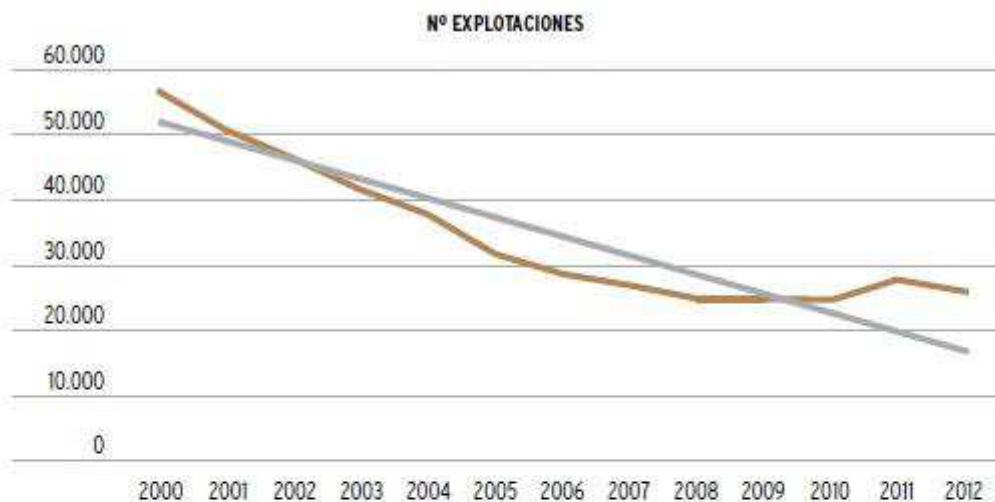
Durante la campaña 2010/2011, 8 298 ganaderos/as llevaron a cabo entregas superiores a sus cantidades de referencia disponibles, mientras que en 13 147 hicieron entregas inferiores o iguales a su cantidad de referencia asignada para el período.

Las entregas de leche se encuentran repartidas principalmente entre: Galicia (37,89%), Castilla y León (13,03%), Cataluña (10,23%), Asturias (8,74%), Cantabria (6,92%) y Andalucía (7,48%). La mayor parte de las explotaciones ganaderas productoras de leche se encuentran en: Galicia (56,08%), Asturias (12,42%) y Castilla y León (9,05%).

Respecto a la estructura de las explotaciones lácteas, los últimos datos publicados por el MAGRAMA para el período 2010/2011 mostraron que el 61,31% de las explotaciones poseen menos de 200 000 kg de cuota por explotación, lo que supone únicamente el 20,89% de la cuota asignada a toda España (venta directa e indirecta). La mayor parte de las explotaciones (32,05%) posee entre 75 000 y 200 000 kg. Queda por tanto patente la gran diversidad, en cuanto al tipo de explotación láctea por estructura, que existe en España. El 38,68% de las explotaciones posee el 79,1% de la cuota total asignada al estado español. El 24,5% de las explotaciones posee más de 300 000 kg, y acapara el 65,48% de la cuota.

Desde el punto de vista de la estructura, en el año 2011 el estado español poseía una media de 34 vacas por explotación (en el año 2000 era de 20 vacas/explotación). Es importante destacar que, al mismo tiempo que se ha producido un incremento en el número de animales en las explotaciones, el número de dichas explotaciones ha disminuido de forma considerable.

GRÁFICAS DE LA EVOLUCIÓN DEL DESCENSO DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES EN EL ESTADO ESPAÑOL PARALELO AL INCREMENTO DEL NÚMERO DE ANIMALES POR EXPLOTACIÓN (2000-2012)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA y EUROSTAT.

Fuente: COAG

2.3.1.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA:

❖ Valor de la producción:

	2011	2012	2013
<b>Valor de la producción (M €)</b>	2401,4	2506,4	2571,6
<b>% PFP/PF Ganadera</b>	17,40%	16,85%	15,72%
<b>% PFP/PF Agraria</b>	5,95%	6,06%	5,96%

Según los datos de SG Estadísticas del MAGRAMA, el sector de vacuno de leche en España representa aproximadamente el 15,72% del valor de la producción ganadera y

el 6,4% del valor de la producción agrícola. El valor aproximado de la producción es de 2 653 millones de €.

❖ Empleo:

Respecto a la generación de empleo, utilizando el último dato publicado (1,2 UTAs por explotación, Red Contable Agraria Nacional, 2005), el sector del ganado vacuno de leche genera un total de 30 526 UTAs.

❖ Organización:

En el sector productor tienen mucho peso los sindicatos UPA, COAG y ASAJA y las Cooperativas Agrarias. El sector de la industria láctea está representado por FeNIL. La interprofesional láctea INLAC fue creada en el año 1997 y reconocida por el Ministerio en el año 2000.

#### 2.3.1.4. COMERCIO EXTERIOR:

Según datos disponibles de la Comisión hasta el mes de diciembre, en 2012 la UE ha incrementado sus exportaciones en un 4%. A lo largo del 2012, el incremento más significativo se ha producido en los quesos, donde las exportaciones han aumentado un 14% con respecto al 2011. No obstante, mantiene su mercado en la exportación de leche entera en polvo y ha aumentado su cuota de mercado para la mantequilla.

Según la información facilitada de AEAT, este incremento en exportaciones es más significativo en España, alcanzando el 18,84% de incremento en exportaciones totales en 2012 con respecto al año anterior. Por productos, disminuyen las exportaciones a la UE de productos de intervención (mantequilla y leche desnatada en polvo) y aumentan las exportaciones de productos de mayor valor económico (quesos), tanto las dirigidas a la UE como a terceros países.

La balanza comercial exterior ha mejorado de forma significativa con respecto a 2011, pero sigue siendo negativa. España es un país netamente importador de leche y productos lácteos. Las leches y natas líquidas son los productos con mayor volumen de importación. Se ralentizan las importaciones de leches líquidas con respecto a 2010, pero se aprecia un incremento con respecto a 2011. Cerca del 99% de estas importaciones se hacen de la Unión Europea, principalmente Francia, Portugal y Alemania. Las exportaciones, al igual que en el caso de las importaciones, se hacen principalmente con destino a Europa.

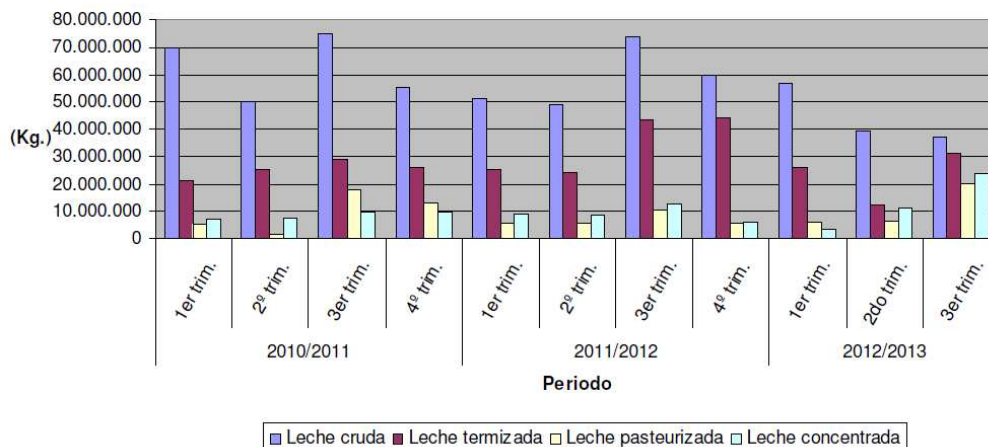
Por otra parte, la información facilitada por el FEGA indica que en el tercer trimestre del periodo de tasa láctea 2012/2013 (octubre-diciembre 2012) las entradas de leche en España procedentes del exterior se han incrementado un 61,0% con respecto al trimestre anterior. Este incremento supone un cambio significativo con respecto al primer semestre, ya que en el segundo trimestre las entradas disminuyeron un 25,2% con respecto al primer trimestre.

De esta manera, los incrementos significativos de entradas procedentes del exterior se repiten en todos los grupos de productos lácteos por encima del 100%,

alcanzando hasta un 466,6% de incremento en leches terminadas. Sin embargo no siguen la misma tendencia la leche cruda y la leche en polvo, que descienden un 5,4% y un 5,9%, respectivamente.

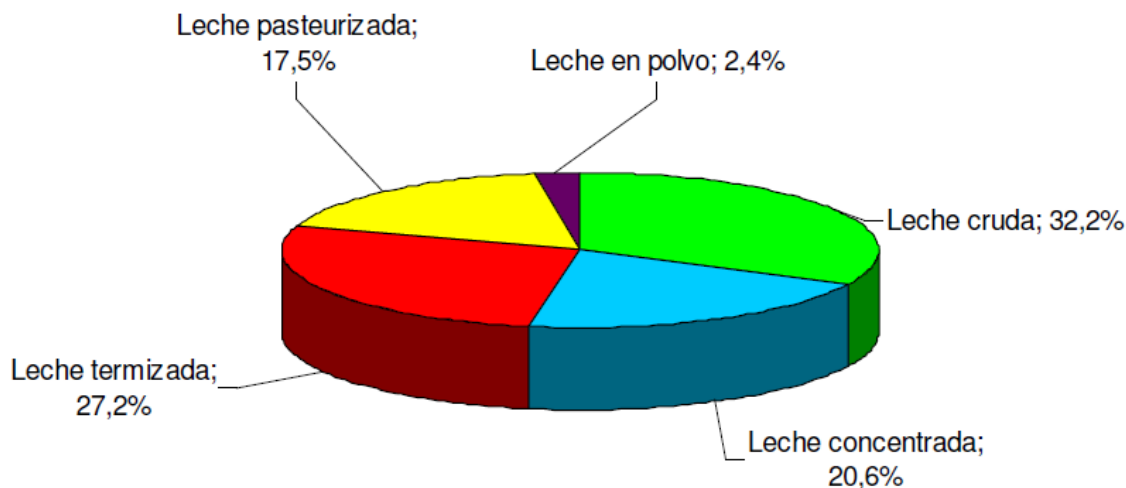
Respecto al mismo trimestre de 2011/2012, las entradas de leche disminuyeron un 19,8% (sobre todo leche cruda y leche termizada) y un 13,9% respecto a 2010/2011.

### Evolución en los últimos periodos



Fuente: FEGA

### Entradas de leche por grupos 3er trimestre 2012/2013

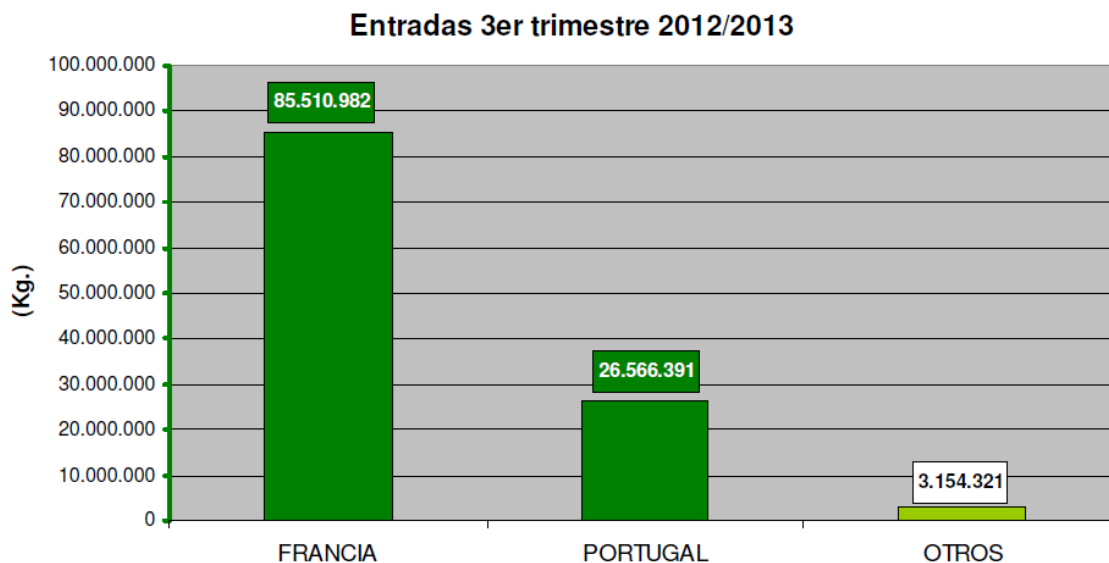


Fuente: FEGA

Por origen de las entradas de leche, éstas son básicamente procedentes de 9 países, entre los que destacan Francia y Portugal, que con 85 511,0 tn (74,2%) y 26 566,4 tn (23,1%) respectivamente, representan el 97,3% del total de entradas declaradas en el trimestre. El restante 2,7% de entradas de leche se producen desde



Alemania, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido.



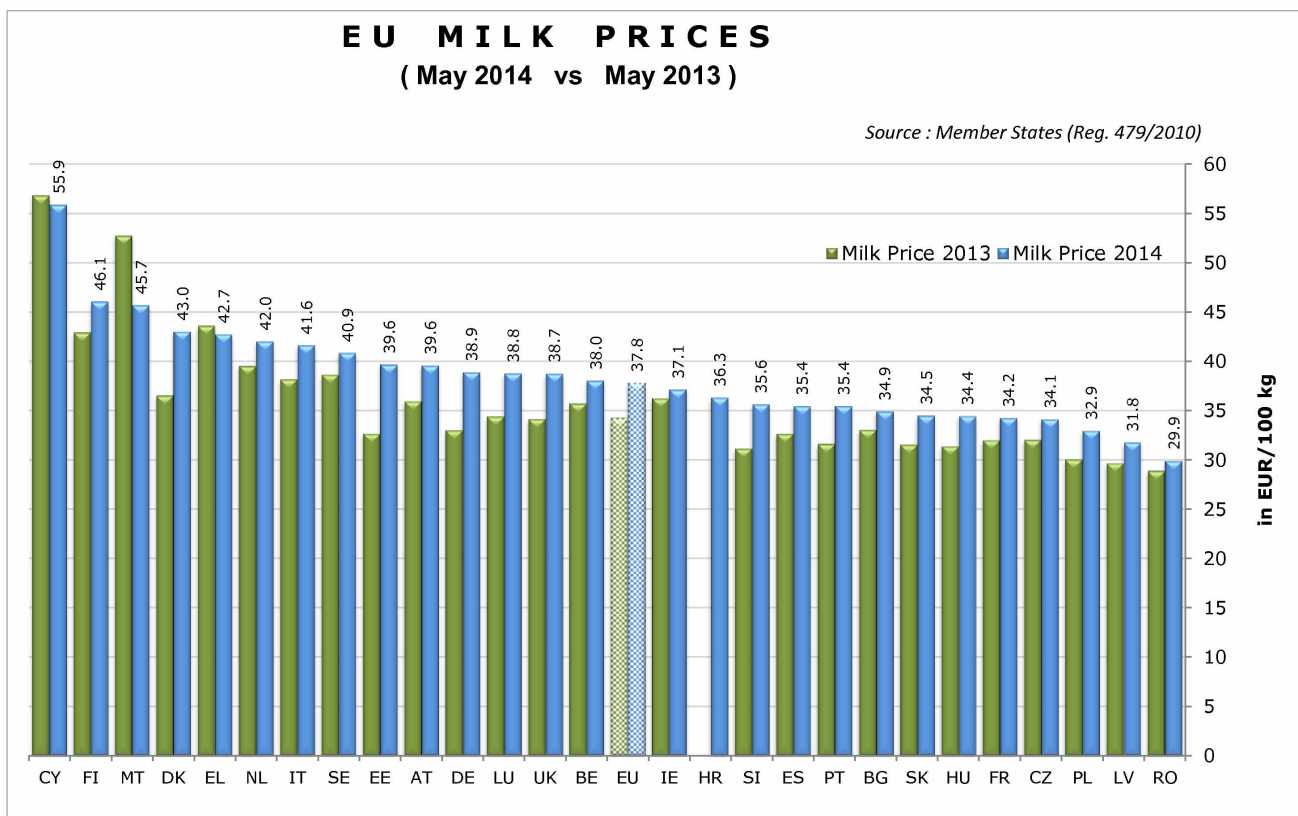
Fuente: FEAGA

### 2.3.2. Situación de mercado

#### ❖ Precios:

Durante los primeros meses de 2012, se observó un descenso paulatino de los precios en la UE. A partir del mes de julio, se registró un cambio de tendencia en el que los precios comenzaron a remontar. Este cambio no se inició en España hasta el mes de septiembre.

A nivel comunitario, el precio pagado al ganadero en marzo de 2014 se sitúa en 39,98 €/100 kg (un 16% más alto que en marzo de 2013), frente a los 39,10 €/100 kg registrados en España ese mismo mes. Con estas cifras, los precios en España siguen siendo inferiores a la media comunitaria en un 1% (en 2012 la diferencia era del 3%).



Fuente: EUROSTAT, mayo 2013

Precios medios ponderados (€ /litro)				
Mes	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Abril	0,316	0,317	0,336	0,368
Mayo	0,314	0,309	0,337	0,365
Junio	0,317	0,307	0,339	-
Julio	0,316	0,302	0,346	-
Agosto	0,318	0,302	0,349	-
Septiembre	0,326	0,314	0,360	-
Octubre	0,333	0,322	0,382	-
Noviembre	0,335	0,327	0,388	-
Diciembre	0,339	0,331	0,394	-
Enero	0,333	0,337	0,393	-
Febrero	0,331	0,337	0,390	-
Marzo	0,324	0,338	0,391	-

Fuente: FEAGA

Como viene siendo habitual, hay que tener en cuenta las importantes diferencias encontradas entre regiones. Así, el precio más elevado en marzo de 2014 se ha pagado en Andalucía (0,393 €/litro), seguido de C. Valenciana (0,389 €/litro), Extremadura (0,382 €/litro), Asturias y País Vasco (0,377 €/litro).

EVOLUCIÓN DE PRECIOS €/litro (medias ponderadas)		
Comunidad Autónoma	Abril	Mayo
Andalucía	0,394	0,393
Aragón	0,365	0,361
Asturias	0,379	0,377
Baleares	0,345	0,345
Cantabria	0,367	0,364
Castilla-La Mancha	0,378	0,375
Castilla y León	0,369	0,363
Cataluña	0,364	0,360
Extremadura	0,380	0,382
Galicia	0,360	0,356
Madrid	0,368	0,362
Murcia	0,368	0,363
Navarra	0,375	0,372
País Vasco	0,378	0,377
La Rioja	0,371	0,368
C. Valenciana	0,392	0,389

Fuente: FEAGA

En relación a los precios de los productos lácteos, la importante recuperación de precios registrada en los años 2010 y 2011, sufrió una inflexión al iniciarse el año 2012. Sin embargo, en los años posteriores los precios se han ido recuperando.

Actualmente sigue la tendencia al alza en los precios de casi todos los productos lácteos, iniciada en el año 2012.

- LDP: 312 €/100 kg.
- Mantequilla: 396 €/100 kg.
- LEP: 370 €/100 kg.
- Quesos: Cheddar 350 €/100 kg. (precios estables)

❖ Costes de producción:

El incremento de los costes de producción en el sector lácteo no solo responde a la escalada y volatilidad en los precios de los cereales que se lleva registrando desde julio de 2010, sino que también a un incremento generalizado de los insumos y gastos fijos como el gasoil, los fertilizantes, etc. Además, en el sector lácteo se da la particularidad de que los costes globales de producción dependen de varios factores socio-económicos, los cuales son diferentes a los del resto de producciones ganaderas. Dichos factores son:

- Cantidad de cuota adquirida, lo que lleva a períodos de amortización en función del precio de compra.
- Capital invertido en instalaciones: sala de ordeño y maquinaria.

- Capital humano que trabaja en la explotación, que pueden ser tanto trabajadores que pertenecen a la unidad familiar como trabajadores por cuenta ajena.

Respecto a la gestión del capital invertido en cuota láctea, destacar que el caso del estado español es singular en comparación con el resto de la UE. En España, durante 13 años existió mercado libre de cuotas entre productores, lo cual dio lugar a la aparición de intermediarios (entre los compradores y vendedores de cuota) y por tanto un incremento de precio de las mismas, y esto repercutió negativamente sobre la rentabilidad de las explotaciones lácteas. A modo de resumen, destacar que los ganaderos han invertido una cantidad aproximada de 510 millones de euros para la compra de cuota (lo que supone 3 pesetas por litro). El coste de amortización varía entre las 3 y las 6 pesetas por litro, dependiendo del momento en que se realizó la adquisición.

Al mismo tiempo, también la Administración Pública ha desembolsado aproximadamente 120 millones de euros a modo de indemnizaciones al productor en los Programas Nacionales de Abandono, y a través del Fondo Nacional de Cuotas (supone 0,5 pesetas por litro).

Según los últimos datos disponibles que se utilizan para elaborar los Boletines de análisis de beneficios y costes de producción que elabora el MARM, las tras granjas típicas de vacuno de leche de la Red Nacional de Granjas Típicas (RENGRATI) utilizadas en los cálculos (Castilla y León, Galicia y Andalucía) han aumentado sus costes de producción en el tercer cuatrimestre de 2012 con respecto al cuatrimestre de 2011 (y también respecto al primer cuatrimestre de 2012). Como consecuencia, los beneficios en tercer cuatrimestre han disminuido.

En el tercer cuatrimestre de 2012, el precio de venta de la leche necesario para alcanzar un beneficio efectivo (ingresos totales menos costes efectivos) varió entre 0,296 €/100 kg de la granja de Galicia, 0,322 €/100kg en la granja de Castilla y León y los 0,349 €/100 kg de la granja tipo de Andalucía.

# MEMORIA

## Anejo III: Ficha Urbanística

## ÍNDICE ANEJO III

### FICHA URBANÍSTICA

1. Régimen urbanístico	1
2. Clasificación del terreno	1
3. Condiciones urbanísticas	1
4. Ficha urbanística	1

## ANEJO III. FICHA URBANÍSTICA

### 1. Régimen urbanístico

El municipio de Ceinos de Campos (Valladolid) tiene Normas Subsidiarias propias, vigentes desde el 10 de septiembre de 2003 y modificadas puntualmente el 22 de marzo de 2005. Complementariamente son de aplicación, en todo lo que no se contradiga a estas Normas, lo contemplado en:

- Las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Valladolid, aprobadas por Orden de 14 de noviembre de 1996, por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- La Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

### 2. Clasificación del terreno

La explotación está proyectada en el término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid). Concretamente en la parcela número 52 del polígono número 4, situada en suelo no urbanizable, con una superficie de 4,3189 ha y propiedad del promotor.

### 3. Condiciones urbanísticas

- El suelo donde se ubicará la explotación es suelo no urbanizable.
- El uso como explotación ganadera es un uso permitido en este tipo de suelo.
- El acabado de las fachadas será en tonos marrones suaves.
- Dimensiones de las naves de alojamiento ganadero:
  - Nave de lactación: 55,35 m de longitud, 53,20 m de luz, 3,50 m de altura a alero, 5,00 m de altura a cumbre y una superficie de 2 944,62 m<sup>2</sup>.
  - Nave de reposición: 85,40 m de longitud, 31,20 m de luz, 3,50 m de altura a alero, 5,00 m de altura a cumbre y una superficie de 2 664,48 m<sup>2</sup>.
  - Lazareto: 10,40 m de longitud, 5,40 m de luz, 2,50 m de altura a alero, 3,00 m de altura a cumbre y una superficie de 13,50 m<sup>2</sup>.
  - Estercolero: 37,38 m de longitud, 13,50 m de anchura y 2,50 m de profundidad.

Teniendo en cuenta todos estos datos, se cumple con las mencionadas Normas.

### 4. Ficha urbanística

<b>IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</b>	Explotación de vacuno lechero en régimen intensivo		
<b>LOCALIDAD/MUNICIPIO</b>	Ceinos de Campos (Valladolid)		
<b>CALLE, PLAZA O LUGAR</b>	Parcela nº 52, polígono nº 4		
<b>PROMOTOR/PROPIETARIO</b>	Juan Antonio García Robles		
<b>SITUACIÓN URBANÍSTICA</b>			
<b>PLANEAMIENTO EN VIGOR</b>	D.S.A.		
<b>COMARCA URBANÍSTICA</b>	1		
<b>CLASIFICACIÓN DE SUELO</b>	Rústico		
<b>TIPO DE SUELO</b>	Agrícola		
<b>USO GLOBAL/PORMENORIZADO</b>	Agrario		
<b>PROTECCIÓN</b>	3		
<b>USO COMPATIBLE</b>	Agropecuario		
<b>GRADO DE URBANIZACIÓN</b>			
	<b>EXISTENTE</b>	<b>PROYECTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	Si	Si	
<b>ALCANTARILLADO</b>	No	No	
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	Si	Si	
<b>CALZADA PAVIMENTADA</b>	No	No	
<b>ENCINTADO DE ACERA</b>	No	No	
<b>NORMAS DE EDIFICACIÓN</b>			
<b>CONDICIONES</b>	<b>EN NORMATIVA</b>	<b>EN PROYECTO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>CONDICIONES DE USO</b>	Agropecuarias y/o forestales	Explotación ganadera	SI
<b>PARCELA MÍNIMA</b>	1 000 m <sup>2</sup>	43 189 m <sup>2</sup>	SI
<b>OCUPACIÓN MÁXIMA</b>	50 %	14,28 %	SI
<b>ALTURA MÁXIMA</b>	6,00 m a alero y 9,00 m a cumbre	3,50 m a alero y 5,00 m a cumbre	SI
<b>MATERIALES Y COLORES</b>	Revocos con colores claros y terrosos	Fachadas en tonos marrones suaves y cubierta color rojo	SI
<b>COMPOSICIÓN FACHADA</b>	Disposiciones tradicionales	Bloques de hormigón	SI
<b>CUBIERTAS</b>	Disposiciones tradicionales	Panel tipo sándwich	SI
<b>CERRAJERÍA – HUECOS</b>	Madera o metal oscuro	Metal oscuro	SI
<b>CERRAMIENTO PARCELA</b>	Transparentes, muros de altura ≤ 1,00 m, no cerramientos vegetales tupidos	Vallado metálico de 2,00 m de altura	SI



<b>RETRANQUEO MÍNIMO</b>	3,00 m a linderos y 5,00 m a bordes de caminos	> 5,00 m a linderos y > 10,00 m a bordes de caminos	SI
<b>DISTANCIA MÍNIMA AL NÚCLEO URBANO</b>	200,00 m	570,00 m	SI
<b>DISTANCIA EDIFICACIONES A LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN</b>		> 10,00 m	SI
<b>DISTANCIA A CAUCES DE AGUA</b>		> 100,00 m	SI

Palencia, Septiembre 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural

# MEMORIA

## Anejo IV: Estudio de Alternativas

## ÍNDICE ANEJO IV

### ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Condicionantes del promotor</b>	<b>1</b>
<b>3. Generación y descripción de alternativas</b>	<b>1</b>
3.1. FORMA Y DISPOSICIÓN DE LAS NAVES	1
3.1.1. Forma de las naves	1
3.1.2. Disposición de las naves en la parcela	2
3.2. MATERIALES CONSTRUCTIVOS	2
3.2.1. Estructura resistente	2
3.2.2. Solera de la nave ganadera	4
3.2.3. Cerramiento de las naves	4
3.2.4. Cerramiento de la lechería, el almacén, la oficina y los baños	5
3.2.5. Material de cubierta	6
3.3. TECNOLOGÍA	6
3.3.1. Sala de ordeño	6
3.3.2. Tanque de refrigeración	14
3.3.3. Control de las condiciones ambientales en las naves	14
3.4. PROCESO PRODUCTIVO	17
3.4.1. Tipo de producción	17
3.4.2. Técnica reproductiva	17
3.4.3. Alojamiento de las terneras lactantes (0 – 8 semanas)	18
3.4.4. Alojamiento de las terneras y novillas de reposición (2 – 24 meses), de las vacas secas, en transición y post-parto	19
3.4.5. Estabulación de las terneras y novillas de reposición (2 – 24 meses), de las vacas secas, en transición y post-parto	20
3.4.6. Estabulación de las vacas en producción	21
3.4.7. Material para el encamado de los corrales	23
3.4.8. Material para el encamado de los cubículos	24
3.4.9. Limpieza en los pasillos de los cubículos	25
3.5. DISTRIBUCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN	27
3.5.1. Distribución del forraje	27
3.5.2. Distribución del concentrado	27
3.5.3. Arrimado de comida	28
<b>4. Evaluación de alternativas</b>	<b>28</b>
4.1. INTRODUCCIÓN	28

4.2. FORMA Y DISPOSICIÓN DE LA NAVE	29
4.2.1. Forma de la nave	29
4.2.2. Disposición de las naves en la parcela	29
4.3. MATERIALES CONSTRUCTIVOS	30
4.3.1. Estructura resistente	30
4.3.2. Solera de las naves	30
4.3.3. Cerramiento de las naves	30
4.3.4. Cerramiento de la lechería, el almacén, la oficina y los baños	30
4.3.5. Material de cubierta	31
4.4. TECNOLOGÍA	31
4.4.1. Sala de ordeño	31
4.4.2. Tanque de refrigeración	32
4.4.3. Control de las condiciones ambientales de las naves	32
4.5. PROCESO PRODUCTIVO	33
4.5.1. Tipo de producción	33
4.5.2. Técnica reproductiva	33
4.5.3. Alojamiento de las terneras lactantes (0 – 8 semanas)	33
4.5.4. Alojamiento de las terneras y novillas de reposición	34
4.5.5. Estabulación de las terneras y novillas de reposición	34
4.5.6. Estabulación de las vacas en producción	34
4.5.7. Material para el encamado de los corrales	35
4.5.8. Material para el encamado de los cubículos	35
4.5.9. Limpieza de los pasillos de los cubículos	35
4.6. DISTRIBUCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN	36
4.6.1. Distribución del forraje	36
4.6.2. Distribución del concentrado	36
4.6.3. Arrimado de comida	36
<b>5. Selección de las alternativas evaluadas</b>	<b>37</b>

## **ANEJO IV. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

### **1. Introducción**

A continuación se exponen las alternativas más relevantes planteadas durante el diseño del proyecto para lograr una explotación rentable. Primero se estudiarán sus ventajas e inconvenientes y luego se valorarán y se elegirán las más adecuadas.

Se utilizará el método de valoración mediante análisis multicriterio, en el que se cuantificará numéricamente el valor de cada una de las opciones y, mediante un balance global, se identificará la opción más adecuada a las necesidades del promotor.

### **2. Condicionantes del promotor**

El promotor desea ubicar el proyecto en una parcela de su propiedad, concretamente la número 52 del polígono número 4, perteneciente al término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid).

Se pretende seguir explotando en un futuro la misma cantidad de vacas de aptitud lechera de que dispone actualmente la explotación, es decir, 175 cabezas en producción.

El promotor prefiere que se distribuyan todas las dependencias necesarias en un número máximo de 2 naves ganadas. También considera necesaria la construcción de un estercolero.

Además, el promotor pretende reducir al mínimo la necesidad de mano de obra, de tal forma que se puedan llevar a cabo todas las operaciones (manejo, alimentación, ordeño y demás actividades complementarias) con un número máximo de 2 operarios (además del promotor). Esto hará necesaria la incorporación de una importante dotación de material tecnológico, con el fin de minimizar las necesidades de esfuerzos físicos.

Como cualquier otro inversor, el promotor busca la máxima rentabilidad del proyecto.

### **3. Generación y descripción de alternativas**

#### **3.1. FORMA Y DISPOSICIÓN DE LAS NAVES**

##### **3.1.1. Forma de las naves**

**a) Forma cuadrada:**

Se caracteriza por tener una luz de igual dimensión que la longitud, lo cual implica mayor grado de dificultad a la hora de hacer la puesta en obra de la estructura.

**b) Forma rectangular:**

Cada nave tendrá unas dimensiones de luz y de longitud diferentes. Para facilitar la puesta en obra de la estructura, se procurará que la dimensión de la longitud será mayor que la de la luz. De esta forma, el tamaño de los perfiles de los pórticos será menor.

**3.1.2. Disposición de las naves en la parcela****a) Unidas:**

Se caracterizan porque una nave es anexa a la otra.

**• Ventajas:**

- Su principal ventaja es que se pueden compartir los muros de unión (de una nave a otra).

**• Inconvenientes:**

- Los tiempos de trabajo aumentarían, ya que el recorrido que tendrían que hacer los operarios sería mayor.

**b) Separadas:**

Ambas naves serán independientes entre sí. La forma más sencilla y útil es la disposición en cuadrado, de tal forma que las luces de las naves sean las aristas del cuadrado.

**• Ventajas:**

- Se reducirían los tiempos de trabajo de forma considerable.
- Esta disposición haría más factible las ampliaciones futuras.

**• Inconvenientes:**

- No permitirá compartir las infraestructuras.

**3.2. MATERIALES CONSTRUCTIVOS****3.2.1. Estructura resistente****a) Acero:****• Ventajas:**

- La gran ventaja del acero es su posibilidad de reutilización.
- Además, permite soluciones constructivas muy diversas: pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc.
- También tendrá una elevada resistencia, tanto a tracción como a compresión, lo que permitirá crear estructuras ligeras salvando grandes luces.

- Se podrá trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que luego se podrán montar en obra con relativa facilidad. Esto permite:
  - Un alto nivel de control de ejecución.
  - La posibilidad de realizar tratamientos especiales para aumentar su vida útil.
- **Inconvenientes:**
  - Se deteriora fácilmente en ambientes agresivos.
  - Elevado coeficiente de dilatación.
  - Bajo poder aislante.

#### **b) Hormigón armado:**

Consiste en una unión entre el acero y el hormigón. El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a la compresión y una baja resistencia a la tracción. La baja resistencia a la tracción es compensada por el acero de las armaduras.

- **Ventajas:**
  - Mayor resistencia mecánica y química frente a ambientes corrosivos.
  - Mayor grado de aislamiento térmico.
  - Elevada vida útil.
  - Permite optar por:
    - La ejecución “in situ”, pudiéndose crear pórticos ortogonales rígidos.
    - El empleo de elementos prefabricados:
      - ❖ Al ser fabricados en taller, tendrán elevados controles de ejecución.
      - ❖ Permitirán realizar estructuras muy diversas y salvar mayores luces.
- **Inconvenientes:**
  - Son estructuras más pesadas que el acero.
  - Permitirán salvar menores luces que el acero.
  - La ejecución in situ presenta problemas en el control del nivel de realización.

#### **c) Madera:**

- **Ventajas:**
  - Es ligera y fácil de trabajar.
  - Posee un elevado poder aislante.
- **Inconvenientes:**
  - Es muy sensible frente a las agresiones del medio.
  - Permite luces pequeñas.
  - Puede ser el reservorio de microbios, parásitos y hongos perjudiciales para el ganado.
  - Desde el punto de vista higiénico, se desaconseja su empleo en explotaciones lecheras. Incluso en el caso de que se realicen tratamientos para evitar su contaminación.

#### **d) Otros materiales:**

Los más empleados son los ladrillos y los bloques de hormigón, que se utilizan como cerramiento y como soporte para los elementos de cubierta (lo que se conoce como construcción con muros de carga).

- Ventajas:
  - Son baratos y fáciles de realizar.
- Inconvenientes:
  - Problemas de versatilidad.
  - Luces reducidas.
  - Riesgo de desprendimiento de las cubiertas por la acción del viento.

### 3.2.2. Solera de la nave ganadera

#### a) Solera de tierra:

Consiste en emplear el propio terreno de la explotación como superficie de contacto directo con el ganado.

- Ventajas:
  - Es la opción más económica.
- Inconvenientes:
  - Será necesario que los suelos tengan un buen drenaje.
  - Requiere un control periódico, para mantener la correcta nivelación.
  - Resultará imposible realizar una limpieza y desinfección exhaustiva de la explotación.
  - Baja capacidad de adaptación a sistemas de limpieza mecanizados.
  - Si se emplea en las áreas de reposo, será necesario añadir material de encamado. Esto supondrá un aumento de las necesidades de mano de obra para su distribución y evacuación.

#### b) Solera de hormigón:

De forma general, se realiza colocando primero una capa base de 0,15 – 0,20 m de arena, zahorra o grava (bien nivelada y compactada) entre el suelo nivelado y el hormigón.

El aporte de hormigón directamente sobre el suelo natural no es frecuente, ya que éste deberá tener una alta homogeneidad y una elevada capacidad de drenado, además de no contener sulfatos.

- Ventajas:
  - La principal ventaja es la facilidad de limpieza, pudiéndose realizar tanto de forma mecanizada como automática (palas arrobaderas).
  - Son sencillas de realizar, existiendo en la actualidad infinidad de soluciones.
- Inconvenientes:
  - Se trata de un suelo mucho más agresivo que el suelo natural.

### 3.2.3. Cerramiento de las naves

#### a) Fábrica de bloques de hormigón:

- Ventajas:



- Es una opción bastante económica.
- Aportará un aceptable poder aislante.
- **Inconvenientes:**
  - Alto riesgo de desplomes producidos por golpes de los animales o por la maquinaria, ya que se trata de un material relativamente frágil.

**b) Placas de hormigón prefabricado:**

- **Ventajas:**
  - Supone una reducción considerable del tiempo de ejecución de la obra.
  - Los costes de instalación serán bajos.
  - Presentan una elevada resistencia a golpes y al acopio de materiales.
- **Inconvenientes:**
  - Dificultad para su manipulación, transporte y almacenamiento.
  - Serán necesaria la existencia de unas conexiones que permitan la unión de placas entre sí.

**c) Hormigón armado “in situ”:**

- **Ventajas:**
  - Supone una inversión económica más baja incluso que el hormigón prefabricado.
  - Es la opción que presentará mayor resistencia.
- **Inconvenientes:**
  - El tiempo de ejecución de la obra será mayor que con las placas de hormigón prefabricado.

### 3.2.4. Cerramiento de la lechería, el almacén, la oficina y los baños

**a) Una única hoja de termoarcilla:**

Consiste en levantar paredes de una sola hoja, que tendrán prestaciones equivalentes a las de dos hojas y cámara de aire aislada con ladrillo cerámico.

- **Ventajas:**
  - Disminución considerable del tiempo de ejecución, ya que hará falta menos mano de obra, se ahorrará mortero y se podrá prescindir de los aislantes térmicos y acústicos.
  - El coste de ejecución será ligeramente inferior al de doble hoja.
- **Inconvenientes:**
  - Se trata de una instalación más compleja de ejecutar.

**b) Doble hoja de ladrillo hueco cerámico con cámara aislante intermedia:**

- **Ventajas:**
  - La principal ventaja es que se consiguen las mejores condiciones aislantes, aunque este no será un requisito indispensable para la explotación.
- **Inconvenientes:**
  - Con este material, el tiempo de realización de los cerramientos será en torno a cuatro veces superior en comparación con la hoja simple de termoarcilla.

- El coste de ejecución también será mayor.

### 3.2.5. Material de cubierta

#### c) Chapa de acero galvanizado:

- Ventajas:
  - Bajo peso.
  - Bajo coste.
  - Elevada resistencia.
  - Se les podrá aplicar sustancias, “in situ” o en taller, para conferirles una mayor capacidad aislante.
- Inconvenientes:
  - Escaso poder aislante.
  - Se deterioran fácilmente en ambientes corrosivos, siendo habitual realizar a las chapas tratamientos de lacado para aportarles color y mayor resistencia a la corrosión.

#### d) Fibrocemento:

- Ventajas:
  - Tiene mayor poder aislante que el acero galvanizado.
- Inconvenientes:
  - Presenta un mayor peso.
  - Baja resistencia a esfuerzos.

#### e) Placas plásticas:

- Ventajas:
  - Un gran poder aislante.
  - Elevada resistencia a esfuerzos.
  - Aportarán una buena luminosidad, en el caso de ser translúcidas.
- Inconvenientes:
  - Su coste es elevado.

## 3.3. TECNOLOGÍA

### 3.3.1. Sala de ordeño

Básicamente existen 2 sistemas de ordeño:

- Ordeño en plaza:
  - Cada vaca estará fija en su plaza, siendo el operario el que se mueve durante el ordeño (se irá trasladando con una olla o una unidad de ordeño, según sea el caso).
  - Hoy en día está en desuso, debido a que está ligado a establos trabados en los que las vacas permanecen fijas en su correspondiente habitáculo. Aún se sigue utilizando en algunas explotaciones familiares del norte de España.
- Ordeño en sala:

- La vaca es la que se coloca en el lugar de ordeño y el operario solo se mueve en una zona limitada (foso de ordeño).
- Está ligado a sistemas de estabulación libre.
- La sala de ordeño ha de estar separada del resto de la explotación (zona de alimentación, alojamiento, estercolero, etc.), y llevará anejos la lechería (donde se sitúa el tanque refrigerante de leche) y una sala de máquinas (donde está ubicado el grupo motobomba).
- Las ventajas son:
  - Mayor higiene y limpieza tanto en la operación de ordeño como en la posterior conservación de la leche.
  - Se obtendrán unos rendimientos elevados.
  - Un mayor control y seguimiento de la producción de las vacas (incluso totalmente automatizada por medio de una computadora).
  - Debido a la posición del ordeñador con respecto a la ubre, será muy fácil y cómodo realizar las operaciones de rutina con la mayor rigurosidad.

Actualmente las salas de ordeño se adaptan a cualquier número de vacas, ya que las hay de todos los tipos y tamaños. Las más utilizadas son:

**a) En paralelo (FLAT-BARN):**

El ordeño se realiza por lotes. Los andenes de ordeño están divididos en plazas separadas por estructuras metálicas, de tal manera que las vacas (procedentes de la sala de espera) irán avanzando hasta llegar a la última plaza que quede libre. Entrarán en sus plazas de frente y se colocarán paralelas unas a otras, con su eje longitudinal perpendicular al eje longitudinal del foso y con su cuarto trasero pegando a dicho foso.

El acceso a la ubre es lateral, y el ordeño se hace por detrás. Una vez que hayan sido ordeñadas, el operario abrirá las puertas de las plazas (neumáticamente) para que las vacas salgan hacia la estabulación por un pasillo de retorno.

Se suelen construir en línea doble, con un punto de ordeño por animal y un sistema de salida rápida. Sus dimensiones más habituales son desde 18x2 hasta 40x2. También es frecuente que dispongan de retirada automática de pezoneras.

Se recomiendan en rebaños de más de 100 vacas de ordeño. Con 8 puntos de ordeño a cada lado de la sala ( $2 \times 8 = 16$  vacas en cada tanda) se alcanzarían unos rendimientos de 65 – 75 vacas/operario y hora.

• Ventajas:

- La principal ventaja de estas salas es la salida rápida de las vacas cuando se han terminado de ordeñar. Además, estos sistemas de salida rápida no aumentarán en exceso el coste de las instalaciones.
- Los animales estarán separados por barreras separadoras móviles, contribuyendo a que no se toquen entre ellos y permanezcan tranquilos (aumento de la producción de leche).
- El ordeñador tendrá que realizar desplazamientos más cortos que en cualquier otro tipo de sala, ya que la distancia entre ubres será de 750 – 800 mm y los fosos serán más cortos que en el resto de salas

- El ordeñador mantendrá una postura de ordeño bastante cómoda (ordeño por detrás de las vacas y colocación de las pezoneras entre las patas traseras).
- Las vacas se mueven independientemente unas de otras, por lo que pueden recibir un tratamiento individual y rutina, sin retrasar el ordeño.
- Rapidez en el ordeño.
- Muy buena limpieza durante el ordeño. Además, cuenta con unas canaletas de deyecciones a cada lado del foso que facilitan la limpieza tras el ordeño.
- El montaje de la máquina (que se realiza con línea media) es muy simple, y solo necesita unos pocos metros de conducción de leche.
- **Inconvenientes:**
  - El ordeñador está expuesto a las coces y posibles caídas de los animales, aunque ya hay barras de protección para evitar estos problemas.
  - Se necesitará un espacio considerable:
    - 11 m de anchura mínima de la sala.
    - 2 m de anchura de foso en salas dobles con línea baja y 1,5 m en salas simples
    - 0,7 m por plaza
    - 2,2 – 2,3 m de anchura de los andenes de ordeño.
    - 0,8 – 0,9 m por cada puesto de ordeño (distancia entre ubres).
  - Tienen un coste elevado, similar al de la sala tándem.
  - La capacidad de observación de la vaca será limitada.

#### **b) En tándem:**

Es una sala que tiene un foso central de unos 0,9 m de profundidad. Las vacas se colocarán paralelas al eje mayor del foso (en fila una detrás de la otra), de forma que el ordeñador tendrá acceso a la ubre lateralmente. Los animales podrán entrar y salir individualmente gracias a los dos pasillos laterales y a un sistema de puertas de entrada y salida que llevará cada una de las plazas.

Se pueden construir en línea simple (con un solo andén de ordeño) o en línea doble (ocupando los dos andenes). Suelen tener poca capacidad, siendo el máximo recomendado por línea de cuatro vacas (4x1, 4x2). En las simples se suele emplear el ordeño con línea baja y un animal por punto de ordeño, mientras que en las dobles es más frecuente el ordeño con línea media-alta y dos animales por cada punto de ordeño. El rendimiento de las salas dobles con un punto de ordeño por animal es de 32 vacas/operario y hora.

Este tipo de salas compiten con las de espina de pescado, y están recomendadas para rebaños de cómo máximo 60 vacas. El ordeño es continuo.

- **Ventajas:**
  - Fácil identificación y observación de los animales.
  - La vaca puede recibir un tratamiento individual, sin retrasar el ordeño (cada una de ellas sale y entra en la sala individualmente).
  - Ordeño ergonómico: El ordeñador tendrá una postura cómoda, y con acceso a toda la ubre.
  - Hay muy poco riesgo de accidentes a causa de patadas o coces de las vacas.

- El rendimiento que se obtiene estará muy influenciado por la pericia del ordeñador, por lo que es muy aconsejable la automatización completa de la sala (además de un buen diseño de la entrada y salida del ganado).
- Ideal para explotaciones pequeñas y con grandes diferencias de producción de leche entre las vacas, es decir, con distintos tiempos de ordeño.
- Buena limpieza durante el ordeño.
- Su coste es moderado.
- **Inconvenientes:**
  - El acceso a la ubre es lateral, no pudiéndose observar toda la ubre.
  - Los operarios recorrerán largas distancias en el foso durante el ordeño, pudiendo provocarles cansancio y una bajada del rendimiento.
  - Solo se podrá obtener un buen rendimiento si se automatizan, lo cual supondrá una elevada inversión por punto de ordeño.
  - Necesita una mayor superficie construida por cada plaza de vaca que con las salas paralelo o espina de pescado: Si cada plaza tiene 2,5 m de longitud y hay 4 animales a cada lado, la longitud mínima del foso sería de 10 m. Con ese mismo espacio, las salas en espina de pescado o paralelas admiten hasta 8 o 10 animales a cada lado.
  - Los sistemas de apertura y cierre de las puertas son muy delicados. Y, en el caso de que haya un gran número de animales, serán muy complicados de manejar.

### c) **Espina de pescado tradicional:**

Las vacas entran en tandas y se disponen a ambos lados del foso, unas junto a otras, con el cuarto posterior pegado al foso y formando un ángulo de aproximadamente 35° con respecto a la línea del foso (para aumentar la capacidad). Dicho ángulo vendrá determinado por la puerta de salida. Dependiendo de cual sea la apertura del ángulo, la distancia entre ubres podrá variar entre 0,9 y 0,12 m.

Durante el ordeño, las vacas estarán colocadas entre un rail trasero y otro delantero. El ordeñador podrá manejar desde el foso las puertas de entrada y salida de las vacas, ya sea de una forma manual o automática.

Se suelen diseñar siempre en línea doble, ya sea con línea baja y un punto de ordeño por animal (lo más usual) o bien con línea alta y dos animales por cada punto de ordeño. El rendimiento de la línea doble con un punto de ordeño por animal es de 40 vacas/operario y hora. Existen modelos desde 8 plazas (4x2) hasta 48 plazas (24x2), pudiendo adaptarse a las dimensiones de las salas de ordeño de la mayoría de las explotaciones.

La entrada y salida de ganado se realiza en tandas (con un número igual a la mitad de las plazas de ordeño), por lo que es muy complicado realizar un tratamiento individual para cada vaca (rutina de ordeño). La vaca que más tarda en ordeñarse es la que marca el ritmo de esa tanda de ordeño. Por lo tanto, los rendimientos más elevados se conseguirán cuando todas las vacas de cada tanda sean de un nivel productivo similar (rebaños con partos agrupados o que estén divididos en lotes de producción).

Para conseguir la máxima eficacia, es muy importante que estén dotadas de salas de espera con sistemas de apriete, además de entradas y salidas amplias. De esta forma los ordeñadores podrán controlar todos los movimientos del ganado desde el foso y no se vean obligados a salir de él mientras realizan el ordeño.

Son las salas más difundidas, por su versatilidad y eficacia (se adaptan bien a diferentes tamaños), recomendándose en explotaciones medianas y grandes.

• **Ventajas:**

- Postura cómoda del ordeñador.
- La distancia entre las ubres es menor que en la sala tándem, lo que significa un importante ahorro de tiempo por parte del ordeñador.
- Buena limpieza durante el ordeño.
- Se obtienen rendimientos muy altos (de hasta 100 vacas/operario y hora).
- Suponen un coste de instalación menor al de cualquier otro tipo de sala, debido principalmente a que requieren poca superficie:
  - 5 m de anchura mínima en la sala de ordeño.
  - 2 m de anchura del foso.
  - 1,1 – 1,2 m de longitud por plaza.
  - 1,2 – 1,5 m de anchura de andén.
- La capacidad de la sala de ordeño se podrá ampliar muy fácilmente.
- Existe la posibilidad de ajustar las barras delanteras, para facilitar el ordeño de las vacas que sean más pequeñas (novillas).

• **Inconvenientes:**

- No permite el tratamiento individual del ganado, por lo que, si dentro del grupo de ordeño existen vacas lentas o con una mayor producción que el resto, disminuirá el rendimiento de la sala, ya que no se permitirá la salida del resto de vacas del grupo.
- El acceso a la ubre será lateral, por lo que el operario:
  - No podrá tener una visión global de la vaca. El control individual de los animales será peor que en la sala tándem.
  - Recibirá golpes y patadas de las vacas más fácilmente que en la sala tándem.
- Los animales estarán tocándose y empujándose durante el ordeño, lo cual contribuye al aumento del estrés, el descenso del rendimiento productivo y el aumento de la suciedad en la sala (lo cual implicaría mayor trabajo de limpieza).
- Está comprobado que:
  - Para realizar la rutina de ordeño de manera adecuada (realizando todos los pasos de la rutina de ordeño y prestando atención a todos los animales), un operario podrá gobernar de manera tranquila y correcta un máximo de 8 plazas por cada lado de la sala de ordeño.
  - Si se aumenta a 10 este número se perdería rendimiento, ya que un solo operario no podría realizar todas las tareas sin prisas y algunos animales deberían esperar demasiado tiempo en la sala acentuando los problemas de suciedad, nerviosismo etc.

**d) Espina de pescado con salida rápida:**

Se trata de una variante de la sala en espina de pescado tradicional, en la que se diseñan pasillos laterales para independizar la salida de las vacas desde el punto de

ordeño. De esta forma se evitará que el rendimiento se vea afectado por la salida a la vez de todas las vacas.

La anchura del andén tendrá aproximadamente 4,5 m. Está recomendada para rebaños grandes (> 100 vacas en ordeño).

- **Ventajas:**
  - Se obtienen mejores rendimientos que en la espina de pescado tradicional: 46 vacas/operario y hora en línea doble con un punto de ordeño por animal.
- **Inconvenientes:**
  - El tamaño de la sala aumentará notablemente (8 m como mínimo de anchura en la sala de ordeño), dando lugar a un coste total de inversión igual o ligeramente superior al de la sala tándem.

#### **e) Rotativa:**

Es un tipo de instalación diseñada con el fin de aumentar el rendimiento de las salas en espina de pescado. Las vacas irán montadas en una plataforma que gira. Existen dos opciones de colocación de los operarios mientras ordeñan, una es la interior y la otra la exterior (siendo más frecuente ésta última). En el mercado español encontramos principalmente 3 tipos: Rotativa en paralelo (ordeño exterior), rotativa en tándem (ordeño interior) y rotativa en espina de pescado (ordeño interior).

Es un sistema de ordeño que requiere al menos 2 operarios, uno dedicado a la extracción de los primeros chorros de leche y a la colocación de las pezoneras y otro dedicado a la desinfección y el sellado de los pezones tras el ordeño.

Pueden ser de distintas dimensiones, que van desde los 20 hasta los 48 puestos y puntos de ordeño. Siempre van equipadas con retirada automática de pezoneras.

Resultan muy interesantes para explotaciones con un número elevado de vacas (> 250 vacas de ordeño), alcanzándose rendimientos muy elevados.

- **Ventajas:**
  - Ordeño continuo.
  - Elevada ergonomía del trabajo de ordeño. El ordeñador permanece fijo, mientras las vacas van desplazándose encima de la plataforma.
  - La marcha de la plataforma (en ambos sentidos de giro y velocidad) se podrá regular mediante un tablero de mando.
  - Es el tipo de sala que proporciona mejores rendimientos horarios, de hasta 100 vacas/operario y hora.
  - En las salas rotativas de ordeño exterior:
    - Al encontrarse fuera de la plataforma, el ordeñador tendrá un buen control visual de la sala.
    - Las vacas que tarden más en ordeñarse pueden seguir sin retardar la velocidad del ordeño.
    - Rendimiento de la mano de obra y economía de espacio insuperable.
- **Inconvenientes:**

- Elevado coste.
- Requieren un elevado automatismo del equipo de ordeño.
- En las salas rotativas de ordeño exterior, al realizarse el ordeño por detrás, se deberán colocar barras de seguridad para proteger al operario de las posibles coces.
- En el ordeño rotativo en espina de pescado (ordeño interior):
  - El ordeño es lateral, no pudiendo ver la totalidad de la ubre.
  - Desconocimiento de lo que sucede en la sala de espera.

**f) Robot de ordeño:**

El sistema de ordeño automático (AMS) o sistema de ordeño voluntario (VMS), más conocido como “robot de ordeño”, es lo último en tecnología de ordeño mecánico. De forma totalmente automática, la vaca accede al interior (ya sea por conducción forzada o atraída por la oferta de concentrado), se la retiene y emplaza, se la identifica, se colocan las pezoneras por vía láser e imagen digital, se la ordeña (pasando todos los datos a un programa informático de gestión), se retiran las pezoneras, se desinfectarán los pezones y finalmente la máquina se lava y desinfecta antes de proceder a ordeñar a la siguiente vaca.

Además, dispone de unos sensores que desvían la leche cuando no es apta (por elevado número de células somáticas, por presencia de antibióticos, etc.) y avisan cuando la vaca está en celo.

• Ventajas:

- Se libera al personal de la repetitiva tarea del ordeño.
- Mejora considerable del bienestar de los animales, que no tendrán que estar sometidos a los rígidos horarios de ordeño ni a la intervención de la mano de obra directa durante el ordeño.
- Ordeño personalizado, en función de las necesidades de cada animal (por ejemplo, en función de la presión intramamaria).
- Debido al aumento de la frecuencia de ordeños, aumentará la producción por vaca.
- Será necesario un espacio notablemente inferior al de las salas de ordeño.
- La gran cantidad de datos que se podrán obtener, y que facilitarán la gestión integral de la granja (producción, alimentación, conductividad de la leche, tiempo de ordeño, número de ordeños diarios, etc.).
- El ordeño en sala (ordeño tradicional) está convirtiéndose poco a poco en un problema para el ganadero, debido principalmente a la mano de obra:
  - Cada vez es más difícil encontrar mano de obra cualificada para realizar un correcto ordeño.
  - De encontrarse la mano de obra, ésta cada vez es más cara.
  - Los ordeñadores cada vez reclaman una mayor ergonomía en su quehacer diario en relación con el ordeño.
  - Hoy en día la mano de obra prefiere evitar la incomodidad que suponen 2 – 3 ordeños diarios por vaca durante todo el año.

• Inconvenientes:

- Debido a que tienen una gran dotación tecnológica, es el sistema de ordeño más caro de todos los existentes.
- Serán necesarias unas revisiones de mantenimiento frecuentes y caras (técnicos cualificados y piezas de recambio costosas).



- Su funcionamiento dependerá de la correcta integración del robot en las instalaciones, para lo cual será necesario:
  - La separación en lotes, para conseguir un ganado lo más homogéneo posible y con una conformación mamaria adecuada.
  - Diseño de zonas de espera para el ordeño.
  - Diseño de un sistema de circulación de los animales, que podrá ser libre, forzado o semiforzado (siendo éste último el más común).
- Es frecuente que los animales tengan problemas de adaptación (tardan 6 – 12 meses en acostumbrarse).
- El ganadero (o los operarios) no podrá realizar la observación directa de las vacas 2/3 veces al día durante el ordeño.

### 3.3.1.1. SISTEMA DE CIRCULACIÓN

El sistema de circulación (o de tráfico) de las vacas, necesario para atraer las vacas al robot para ser ordeñadas, puede ser:

#### **g).1. Sistema de tráfico dirigido (o conducción forzada):**

Los animales no podrán acceder directamente a la zona de alimentación desde la zona de descanso. Su funcionamiento consiste en incitar a las vacas que están en la zona de descanso a seguir un circuito en el que el robot de ordeño estará situado justo antes de la zona de alimentación. Cada vaca se moverá libremente y motivada principalmente por el acceso al alimento y la necesidad de ser ordeñada.

Dentro de esta opción, existe una variante que es la conducción semiforzada. Consiste en el diseño de la variante invertida al sistema de conducción forzada. Las vacas podrán acceder desde la zona de descanso a la zona de alimentación, pero no al revés (acceso unidireccional). Pero el retorno de la zona de alimentación a la zona de descanso solo lo podrán hacer por un solo punto, que estará dotado de una puerta de selección, y que llevará a la máquina de ordeño. Si la vaca tiene permiso de ordeño, se la desviarán a la sala de espera, y de lo contrario, pasará directamente a la sala de descanso.

- **Ventajas:**

- Se garantiza que todas las vacas acudirán a ser ordeñadas.
- Permiten el alojamiento de un mayor número de animales que con tráfico libre.

- **Inconvenientes:**

- Las vacas estarán menos tiempo descansando en su cubículo y aumentarán las condiciones de estrés.
- La producción diaria de leche será menor que en el sistema de tráfico libre.
- Las necesidades de mano de obra serán ligeramente superiores.
- Aumenta el riesgo de mastitis.

#### **g).2. Por conducción libre (o a voluntad):**

Es el sistema que más se está imponiendo actualmente. La vaca transita a su libre albedrío para acceder al robot. El robot llevará acoplado un distribuidor automático de

concentrado, con el que atraerá a la vaca para ser ordeñada. A cada vaca se le asignará una cantidad de concentrado en función de su producción de leche.

- **Ventajas:**
  - Requieren menores costes de instalación, ya que las vacas circularán a voluntad entre las diferentes áreas (zonas de ordeño, descanso y alimentación).
  - Se obtiene una mayor producción de leche al día que en tráfico forzado.
  - Requiere mucho menos trabajo por parte de los operarios.
  - Se reducen considerablemente los riesgos de mastitis.
- **Inconvenientes:**
  - Los alojamientos con sistema de tráfico libre podrán alojar a un menor número de vacas que con tráfico forzado.
  - No todas las vacas tendrán la misma atracción por el sistema de ordeño (sobre todo durante los primeros años de funcionamiento), dando lugar a retrasos en los intervalos de extracción de leche. La solución pasa por el diseño de una sala de espera que solo tenga una salida, a través del robot de ordeño. Pero las vacas con rango social bajo permanecerán mucho tiempo en la sala de espera antes de ser ordeñadas. Y eso no es muy conveniente, porque conviene que todas las vacas permanezcan tranquilas y tumbadas el mayor tiempo posible (sin acciones externas que las molesten). Se procurará que la distancia entre el cubículo más alejado y el robot de ordeño sea mínima.
  - El ganadero deberá ir a buscar para su ordeño a aquellas vacas que no acudan las veces adecuadas al robot.

### 3.3.2. Tanque de refrigeración

#### a) **Tanque cilíndrico vertical (abierto):**

Recomendable hasta 1000 litros de capacidad, ya que para mayores volúmenes su limpieza se hará muy complicada.

#### b) **Tanque cilíndrico horizontal (cerrado):**

Suelen tener capacidad para 2 ordeños diarios por vaca (solo para sistemas de ordeño en sala) o para 4 ordeños diarios por vaca (más adaptados a explotaciones grandes y con sistemas de ordeño automático).

- **Ventajas:**
  - Su limpieza es muy sencilla y suele estar automatizada.
  - Permite una capacidad mucho mayor de los 1000 litros.
- **Inconvenientes:**
  - Son más caros, especialmente los que tienen los mecanismos de limpieza automatizados.
  - Será necesario una mayor superficie de limpieza en la lechería.

### 3.3.3. Control de las condiciones ambientales en las naves

La ventilación consiste en generar corrientes de aire que permitan sustituir el aire del interior del alojamiento ganadero por otro aire procedente del exterior (más apto para el correcto desarrollo de los animales). De esta forma:

- Se obtiene el suficiente oxígeno, necesario para la respiración y el crecimiento del animal.
- Se eliminan los gases nocivos, procedentes de la respiración de los animales y de la descomposición de las materias orgánicas.
- Se reduce el contenido de humedad en el aire, procedente del vapor de agua que se desprende con la respiración (sobre todo en invierno).
- Se rebaja la temperatura ambiental (sobre todo en verano).
- Se elimina el polvo y los olores corporales.

#### a) **Ventilación estática o natural:**

Se basa en la formación de corrientes naturales de aire, producidas por diferencias de presión o de temperatura. La ventilación estática puede ser:

- **Horizontal:** Cuando el edificio no tiene más entradas y salidas de aire que las aberturas situadas en las fachadas principales (normalmente orientadas al norte y al sur). Las diferencias de presión se producirán por la diferencia de temperatura entre la fachada más fría (al norte) y la más cálida (al sur). Si el viento incide por una de las fachadas principales, el aire entrará por esa zona.
- **Vertical:** Consiste en provocar la salida del aire viciado mediante chimeneas o aberturas situadas en la cubierta (“efecto chimenea”). El aire viciado, en contacto con los animales, se calentará y se hará más ligero, subiendo a capas más altas, donde será sustituido por otro aire más frío procedente del exterior. Con la colocación de chimeneas en la cubierta, se provocará la salida del aire caliente por las chimeneas y la entrada del aire frío del exterior por las aberturas laterales. Como consecuencia, se creará una depresión en el interior de la nave que hará que el aire exterior, más frío y limpio, entre en la nave de forma natural. La ventilación vertical se descartará desde un principio porque, debido al diseño de naves que se quiere realizar (dos naves ganaderas unidas a un pasillo de alimentación central), no permitirá una ventilación homogénea en todo el edificio. Además, será necesaria la construcción de chimeneas o aberturas (caballetes de ventilación) en todas las cubiertas, las cuales solo serán efectivas en épocas de invierno (cuando el aire del exterior sea frío).
- **Ventajas:**
  - Una vez hecho el gasto inicial para las entradas y salidas de aire, el sistema funciona sin ningún gasto. Además, será necesaria la construcción de un caballete de ventilación en cada una de las cubiertas.
- **Inconvenientes:**
  - Cuando la temperatura del interior se iguala a la del exterior, no se producirán corrientes de aire (salvo que en el exterior haya viento).

#### b) **Ventilación mecánica o forzada:**

Se basa en forzar el movimiento del aire en un sentido determinado mediante el uso de ventiladores. Según sean los ventiladores, la ventilación mecánica se divide en:

- Ventilación por extracción (o por depresión): Los ventiladores (extractores) extraen el aire del interior del alojamiento, provocando una disminución de la presión en el interior que obliga al aire del exterior a penetrar en el interior para igualar las diferencias de presión. El aire entra por la parte alta de un muro longitudinal de la nave y los extractores se sitúan en la parte baja del muro opuesto, junto a la zona de deyecciones.
- Ventilación por inyección (o por sobrepresión): Los ventiladores (inyectores) inyectan el aire del exterior, creando una sobrepresión en el interior del alojamiento que obliga al aire del interior a salir por los orificios de evacuación. Dichos inyectores se colocarán en la parte alta de un muro longitudinal, mientras que los orificios de salida del aire viciado se colocarán en la parte baja del muro opuesto (de esta forma se facilita la evacuación de los gases más pesados).
- Ventajas:
  - Son muy útiles en las épocas de verano, cuando la ventilación estática resulte insuficiente para eliminar las elevadas temperaturas y humedades en el interior del alojamiento ganadero (estrés térmico en el ganado).
  - Con el sistema de ventilación por inyección, la velocidad del aire disminuye lentamente conforme nos alejamos del centro del ventilador. Por lo tanto, es un sistema de ventilación muy efectivo en épocas de verano, ya que el aire podrá llegar sin problemas a todos los animales.
  - El método por inyección también será muy efectivo para distribuir el aire caliente suministrado por un equipo de calefacción durante el invierno.
- Inconvenientes:
  - Coste inicial elevado.
  - Elevado consumo de energía.
  - En la ventilación por extracción, la velocidad del aire en el interior del alojamiento disminuirá rápidamente conforme nos alejamos del centro del ventilador. Por lo tanto, no será un sistema de ventilación muy efectivo cuando se trate de naves con mucha luz. Además, debido a que se dispondrán pasillos laterales de alimentación, los extractores no se podrán situar en los muros laterales de la nave (lugar ideal para poder evacuar el aire viciado, en caso de avería, por ventilación estática).
  - Las naves que sirven de alojamiento para las vacas en lactación acostumbran a ser muy abiertas al exterior, dificultando bastante el funcionamiento de estos sistemas.

### c) Sistemas de microaspersión:

Consiste en pulverizar el aire con microgotas de agua. Se basa en el fenómeno físico de absorción de calor y disminución de temperatura que tendrá lugar en un determinado medio cuando el agua se evapora.

- Ventajas:
  - Es un método eficaz en zonas con humedades relativas bajas (< 70%), en las que se hará imprescindible un sistema de ventilación dinámica eficaz.
- Inconvenientes:
  - La saturación de humedad en el aire provocada por el aporte de agua de los microaspersores evitará que se produzca la evaporación, dando lugar a su

condensación y constituyendo un riesgo para el estado de las camas y de los alimentos.

- Debido a la elevada cantidad de agua que se precisa, presenta grandes inconvenientes desde el punto de vista económico y medioambiental.

### **3.4. PROCESO PRODUCTIVO**

#### **3.4.1. Tipo de producción**

##### **a) Exclusivamente lechera:**

- Ventajas:

- Se mantiene el tipo de producción que ha venido desarrollando el promotor hasta ahora, basado principalmente en la producción de leche, y se consideran subproductos de la explotación: el estiércol, los terneros y terneras (con 4 días de vida) destinados para carne y las vacas para desvieje.

- Inconvenientes:

- No se incorporan nuevas actividades que supongan un aumento en los ingresos de la explotación. Solo se experimentará un ligero aumento de la producción debido a la mejora del bienestar de los animales y de la técnica de ordeño.

##### **b) Producción lechera y cebo de los terneros:**

- Ventajas:

- Se amplían los ingresos de la explotación mediante el cebo de los terneros, lo cual supondría una actividad sencilla y de alto valor añadido.

- Inconvenientes:

- Además de los alojamientos para las terneras destinadas a reposición, sería necesario construir los correspondientes alojamientos para el ganado destinado a cebo.
- También sería necesario ampliar la mano de obra, con el consiguiente problema de la ausencia del personal cualificado en el municipio y alrededores.
- Con el fin de incrementar la rentabilidad, se llevaría a cabo el cruzamiento de las razas de aptitud cárnica, lo cual dificultaría bastante el manejo.

#### **3.4.2. Técnica reproductiva**

##### **a) Inseminación artificial:**

- Ventajas:

- Es un método eficaz para aumentar el progreso genético de la explotación, ya que se recurre a toros mejorantes previamente seleccionados y probados. De esta forma:
  - Se conseguirá un incremento progresivo de la producción de leche.
  - Debido a la información que aportarán los sementales sobre la facilidad de parto, se reducirá la incidencia de distocias.
  - La contribución genética que aporta esta técnica a la mejora productiva es comparable a la suma de las contribuciones del manejo, la salud y la nutrición.

- Debido a que el semen está congelado, se evitan problemas de contagio de enfermedades venéreas (por ejemplo la tricomoniasis y el IPV).
- Se necesitará menos mano de obra.
- **Inconvenientes:**
  - La mano de obra deberá estar formada adecuadamente y poseer la destreza suficiente para realizar correctamente la inseminación. Sin embargo, este inconveniente está más que superado en la explotación del promotor, debido a que se trata de una técnica llevada a cabo desde hace años.

**b) Monta dirigida:**

- **Ventajas:**
  - Su principal ventaja es que es un sistema mucho más barato que la inseminación artificial.
  - Se evitarían los fallos en la detección del celo por una escasa vigilancia.
  - No sería necesario dedicar tiempo a supervisar la inseminación artificial.
- **Inconvenientes:**
  - Supondría un aumento de la inversión, ya que sería necesario construir alojamientos específicos para los sementales y contratar una mano de obra especializada para sus cuidados.
  - Al estar el semental permanentemente en compañía de las vacas, no se podrá llevar a cabo un adecuado programa de gestión reproductiva (no se podrán controlar los partos). Solo se recomienda el uso de semental cuando la explotación carece de unas instalaciones adecuadas para asegurar el éxito de la inseminación artificial.

**c) Transferencia de embriones:**

Esta técnica consiste básicamente en depositar un embrión, que se encuentre en sus primeros estados de desarrollo y que provenga del tracto genital una hembra donadora a la que se ha hecho superovular, en el tracto genital de una hembra receptora con el fin de que se produzcan dentro de ella la gestación y el parto.

- **Ventajas:**
  - La principal ventaja de esta técnica es el incremento de la capacidad reproductiva de las vacas.
  - De cada lavado se podrán obtener de media 5 embriones viables.
- **Inconvenientes:**
  - Se trata de un procedimiento notablemente más caro que la inseminación artificial.
  - Se necesitará una mano de obra altamente cualificada y unas instalaciones especiales.

**3.4.3. Alojamiento de las terneras lactantes (0 – 8 semanas)****a) Alojamientos en común dentro de la nave:**

Se habilitarán espacios delimitados por vallas, teleras, etc., dentro de los cuales permanecerán todas las terneras juntas.

- **Ventajas:**
  - Es un sistema barato.
  - Debido a la posibilidad de utilizar nodrizas para su alimentación, se reduciría en gran medida la necesidad de mano de obra.
- **Inconvenientes:**
  - El riesgo de transmisión de enfermedades entre las terneras es alto.
  - Con el tiempo, aumentarán los problemas de competencia entre las terneras.
  - No se podrá evitar el reflejo de chuparse entre ellas.

#### **b) Alojamientos en jaulas individuales dentro de la nave:**

Las terneras serán alojadas en jaulas individuales dentro de la nave, bajo un techado.

- **Ventajas:**
  - El coste de estos alojamientos será medio.
  - Se evitarán los inconvenientes del alojamiento en común (transmisión de enfermedades, reflejo de chuparse y competencias).
- **Inconvenientes:**
  - Desde el punto de vista sanitario, al no poder cambiar la ubicación de estos alojamientos entre una ocupación y la siguiente, será más complicado realizar una correcta limpieza y desinfección del suelo para disminuir los riesgos para la siguiente ternera.
  - Debido a que se recomienda que las terneras dispongan siempre de una superficie cubierta, su emplazamiento en una zona fija de la nave impedirá la versatilidad en futuras ampliaciones y remodelaciones.

#### **c) Alojamiento individual en boxes:**

Cada ternero dispone de un pequeño recinto, dentro del cual habrá una zona cubierta y una zona de patio.

- **Ventajas:**
  - La inversión en este tipo de alojamientos será nula, debido a que el promotor cuenta en la actualidad con el número suficiente de los mismos.
  - Permite eliminar los problemas derivados del alojamiento en común.
  - Estos boxes podrán ser ubicados tanto dentro de la nave como en el exterior, facilitando así la desinfección periódica de las zonas ocupadas. Además de permitir una rápida reubicación en el caso de que sea necesario (por ejemplo ante unas condiciones climáticas perjudiciales en el exterior).
- **Inconvenientes:**
  - No se podrán utilizar nodrizas, aumentando considerablemente las necesidades de mano de obra para poder llevar a cabo la limpieza y una alimentación individualizada de las terneras.

### **3.4.4. Alojamiento de las terneras y novillas de reposición (2 – 24 meses), de las vacas secas, en transición y post-parto**

#### **a) Alojamiento formando lotes:**

Cada uno de los lotes tendría un área reservada dentro de la nave, bajo cubierta, estando separados entre sí por vallas. El primer lote estaría formado por terneras de entre 2 meses (edad del destete) y 6 meses de edad. Los siguientes lotes estarían formados por terneras de entre 6 y 12 meses, novillas de 12 – 15 meses (edad de cubrición), novillas de 16 – 22 meses y novillas durante sus 3 últimos meses de gestación. A los 24 meses tendrán su primer parto, pasando a ser vacas lactantes.

- **Ventajas:**

- Supone una inversión reducida.
- Permite llevar a cabo un control mucho más preciso de cada uno de los animales en sus diferentes estados fisiológicos, de tal forma que:
  - Se conseguirán eliminar o reducir al mínimo los problemas de jerarquías.
  - Se mejorarán los índices productivos.

- **Inconvenientes:**

- Supondrá un ligero aumento de las necesidades de mano de obra en la explotación. Con el fin de reducir el número de operarios, cuando las terneras tengan la edad suficiente se les colocará un dispositivo electrónico (podómetro) para seguir todos sus movimientos a través de un programa informático (especialmente cuando se aproximen a la edad de cubrición).

**b) Alojamiento común:**

- **Ventajas:**

- Una necesidad de mano de obra ligeramente inferior que formando lotes.
- Eliminación de los costes iniciales de inversión en vallas de separación o similares.

- **Inconvenientes:**

- Aparecerán problemas de jerarquías que provocarán estrés en los animales y una disminución de los índices de crecimiento, peligrando así los objetivos de reposición marcados.

### **3.4.5. Estabulación de las terneras y novillas de reposición (2 – 24 meses), de las vacas secas, en transición y post-parto**

**a) Estabulación libre en cubículos:**

- **Ventajas:**

Los animales dispondrán de zonas de reposo independientes, delimitadas por cubículos. Las zonas de ejercicio consistirán en unos pasillos, en los que los animales podrán circular libremente.

- Permite un ahorro significativo de la superficie de descanso, lo cual repercutirá en una menor inversión inicial en instalaciones.
- Las deyecciones caerán fuera del cubículo, por lo los animales estarán más cómodos y disminuirán los problemas sanitarios.

- **Inconvenientes:**

- Las novillas dispondrán de menos espacio para moverse, por lo que su desarrollo corporal se verá limitado y las futuras vacas adultas sufrirán muchos más achaques a lo largo de toda su vida productiva.



- Como consecuencia de su menor tamaño, el ganado adulto no podrá ocupar todo el espacio del cubículo, produciéndose una pérdida de la versatilidad de las instalaciones.
- La construcción de los cubículos supondrá un coste añadido que contrarrestará la menor inversión inicial.
- Debido a que no resultará rentable la automatización de la limpieza de este tipo de animales, será necesaria más mano de obra.

#### **b) Estabulación libre en cama caliente:**

Consiste en disponer una zona de descanso y una zona de ejercicio común para todos los animales. La zona de descanso suele tener una solera hormigonada, encima de la cual se distribuye una capa de algún material absorbente y que proporcionará un lecho cómodo para los animales.

##### • Ventajas:

- Se ahorrarán los costes de los cubículos.
- Es más versátil, resultando mucho más fácil modificar los emplazamientos cuando sea necesario.
- Los animales dispondrán de más espacio para moverse y tendrán un desarrollo más rápido y de mayor calidad.

##### • Inconvenientes:

- Los animales necesitarán más espacio dentro de la nave, por lo que supondrá una mayor inversión inicial en instalaciones.

### **3.4.6. Estabulación de las vacas en producción**

Este apartado tendrá gran importancia, ya que las vacas en producción serán los animales con mayores exigencias y más delicados tanto en el aspecto del confort como en el aspecto de las patologías.

#### **a) Estabulación libre en cubículos:**

Las vacas contarán con zonas de reposo independientes, cuya superficie estará delimitada por cubículos (separación entre cubículos por tubos metálicos). Las vacas entran y se tumban de cara y salen hacia atrás, con la finalidad de que la vaca no defaque en la zona de descanso (la zona donde se tumben debe permanecer lo más limpia posible). La parte frontal puede ser un muro de cerramiento o la parte delantera de otro cubículo (cabeza con cabeza). La parte posterior del cubículo estará limitada por el pasillo de circulación (zona para de movimiento del ganado), que deberá estar como mínimo a 15 cm por debajo del cubículo (aislamiento de las deyecciones).

##### • Ventajas:

- Debido a que disminuye la superficie necesaria de reposo por animal (un 16 – 18% menos que la cama caliente), se producirá un importante ahorro:
  - En la inversión inicial en instalaciones.
  - En el material de encamado. Además, el manejo del material de encamado será más sencillo.
- Mayor facilidad para el flujo de animales.

- Permite una mejor limpieza del ganado.
- Menor necesidad de mano de obra:
  - Mantenimiento más fácil de la zona de descanso.
  - Posibilidad de implantar sistemas automáticos de retirada del estiércol (mecanización integral: arrobaderas).
- Debido a que las vacas permanecerán menos tiempo en contacto con las deyecciones, se mejoran:
  - Las condiciones de descanso.
  - El estado sanitario del rebaño, especialmente en lo que se refiere a infecciones por mamitis.
- Permite una buena organización de los flujos de ordeño (en el caso de salas de ordeño), alimentación, etc.
- Menores pérdidas por lixiviación en el terreno (medio ambiente).
- **Inconvenientes:**
  - El coste inicial por plaza de alojamiento será mayor que en la cama caliente.
  - Las vacas dispondrán de menor superficie de descanso, limitándose sus movimientos dentro del cubículo (posibilidad de impactos y abrasiones). Para evitarlo, será necesario un correcto diseño del cubículo (con atención especial a la barra limitadora).
  - Posibles problemas de adaptación de las vacas.
  - La limpieza y el mantenimiento de los cubículos precisan de mayor periodicidad (a diario). Esto supondrá un mayor gasto en agua, equipos de presión, etc.
  - Menor producción de estiércol.
  - Peor detección de celos que en la cama caliente.
  - Poca flexibilidad en el futuro aprovechamiento o remodelación del alojamiento.

#### **b) Estabulación libre en cama caliente:**

Las vacas en producción dispondrían de una zona de descanso y una zona de ejercicio común. La zona de descanso tendrá una solera hormigonada, encima de la cual se distribuye una capa de un material absorbente adecuado (que proporcione la mayor comodidad a los animales).

- **Ventajas:**
  - Construcción simple y barata.
  - Permitirá una mejor visión del animal y una mejor observación de celos.
  - Se genera un lecho muy cómodo y con gran confort térmico.
  - Debido a que será necesaria una mayor superficie de descanso, se obtendrán mayores cantidades de residuos sólidos (mezclados con el material de encamado) y de aguas sucias (procedentes de la limpieza, etc.).
  - Si la superficie de descanso diseñada es correcta:
    - Las vacas no tendrán necesidad de competir por su espacio social.
    - Solo será necesario añadir cama cada 3 – 4 días.
  - Ofrece gran flexibilidad en el futuro aprovechamiento o renovación del alojamiento.
- **Inconvenientes:**
  - El mayor inconveniente es el coste del material de encamado, ya que se necesitará un aporte abundante (más del doble que con cubículos).

- Se necesita mucho más espacio de reposo (5 – 6 m<sup>2</sup>/vaca) que en la estabulación con cubículos (2,8 – 3 m<sup>2</sup>/vaca), lo que significa que la inversión en alojamientos será mayor.  
Además, el suelo de hormigón del área de reposo requiere una inclinación del 5 – 8, para evitar que se acumulen líquidos y la estructura de la cama pierda cuerpo (al estar demasiado húmeda). Esto supone:
  - Un alto coste del pavimentado.
  - Un aumento del riesgo de caídas.
- Se necesitará más mano de obra, debido a la dificultad que supone en este tipo de alojamientos la mecanización y automatización de la limpieza.
- Las condiciones higiénicas no son las más adecuadas para este tipo de animales.
  - Mayor riesgo de mamitis.
  - Mayor grado de humedad en la cama, mayor emisión de gases, etc.
- Aumenta el riesgo de pisotones en la ubre.

### c) **Estabulación fija:**

Cada vaca dispondrá de una plaza individual, en la que permanecerá atada e inmovilizada durante todo el tiempo en que permanezca estabulada. El animal comerá y beberá siempre dentro de su plaza, por lo que las labores de manejo se deberán realizar dentro de su correspondiente plaza.

- **Ventajas:**
  - Permite la ocupación individual de los animales.
  - Los operarios trabajarán en invierno en unas condiciones de temperatura más favorables.
  - Permite el aislamiento de los animales más agresivos.
- **Inconvenientes:**
  - El principal inconveniente es que la inversión en las instalaciones iniciales será mucho más cara que con los otros dos tipos de estabulación.
  - Peores condiciones de trabajo para los operarios, ya que el manejo de los animales será mucho más complicado.
  - Empeoramiento del estado sanitario.
  - Empeoramiento del bienestar del animal, impidiendo el desarrollo de su aparato locomotor.

### 3.4.7. Material para el encamado de los corrales

#### a) **Paja de cereal:**

Es el material que más se suele usar en las explotaciones.

- **Ventajas:**
  - Su coste será fácil de asumir, debido al emplazamiento del proyecto en una zona de gran tradición cerealista. Además, con poca cantidad de paja se podrá cubrir gran superficie.
  - Buena capacidad de absorción de la humedad.
  - Proporciona un elevado grado de confort a los animales, debido a que constituye una cama mullida (más proporción de aire).

- Proporciona un buen aislamiento térmico, evitando el paso del frío o del calor por conducción al cuerpo de los animales y facilitando que éstos mantengan su temperatura corporal.
- Forma una barrera eficaz (siempre que el espesor del lecho sea como mínimo de 20 cm) contra la humedad generada por los orines de los animales, ya que permitirá el filtrado de una buena cantidad de los mismos a la parte más profunda; y la absorción y posterior secado, por evaporación, del orín de la parte más superficial.
- Con el fin de ahorrar mano de obra, se podrán utilizar encamadores, que permiten proyectar la paja picada a grandes distancias.
- **Inconvenientes:**
  - Su coste podrá presentar variaciones importantes en función del rendimiento de la cosecha en una determinada temporada.

**b) Serrín, papel troceado, carbonato cálcico o arena (material inorgánico):**

Son materiales menos utilizados.

- **Ventajas:**
  - Alta absorción y rápido secado.
  - Rapidez a la hora de hacer las camas.
  - Alta durabilidad, por su resistencia al pisoteo.
- **Inconvenientes:**
  - Debido a que no poseen la capacidad filtrante de la paja, necesitarán una renovación más frecuente y un mayor grado de mantenimiento. Esto, a su vez, conllevará a una mayor necesidad de mano de obra.
  - Se empararán en contacto con los orines, formando una masa difícil de eliminar.
  - Su coste es más elevado.

**3.4.8. Material para el encamado de los cubículos**

**a) Paja de cereal:**

- **Ventajas:**

Además de las ventajas señaladas en el apartado 3.3.7. – a), las principales ventajas de su uso en la zona de cubículos son:

  - No obstruye las canalizaciones.
  - Provoca menos problemas por atascos en los raíles de las palas arrobaderas.
  - Tiene un elevado rendimiento, ya que será necesaria poca cantidad para llenar el cubículo.
  - En cuanto a la gestión de los residuos, se podrá usar mezclada con las deyecciones para la fertilización orgánica de las tierras de cultivo.
- **Inconvenientes:**
  - Debido a su naturaleza orgánica, si no se realiza un adecuado mantenimiento del cubículo, se podrá favorecer el crecimiento de bacterias y microorganismos (riesgo de mamitis).
  - Su coste podrá verse aumentado en determinadas épocas del año. A pesar de ser una zona de gran tradición cerealista, su disponibilidad será más escasa en épocas invernales y su coste será mayor.

**b) Materiales inorgánicos:**

Se utilizaría, por ejemplo, arena o carbonato cálcico.

- Ventajas:
  - Dada su naturaleza inorgánica, dificultan el crecimiento bacteriano (disminuye el riesgo de infección por mamitis de tipo ambiental).
  - Son materiales que proporcionarán un adecuado confort a los animales, si se manejan adecuadamente.
- Inconvenientes:
  - Producen un gran desgaste de los mecanismos de limpieza (palas arrobaderas) y en las soleras.
  - Debido a que son materiales con elevada densidad:
    - Serán más difíciles de almacenar y de manejar, pudiendo apelmazarse en las canalizaciones y en los estercoleros.
    - Se necesitarán emplear grandes cantidades de material para poder rellenar adecuadamente las camas de los cubículos.
  - Resultan más caros que la paja de cereal.
  - Será necesaria más mano de obra para su manejo.

**c) Colchones sintéticos (colchonetas):**

Se trata de materiales con propiedades amortiguantes (para proporcionar comodidad) que están protegidos por una cubierta protectora (generalmente impermeable) en su parte superior, en contacto directo con los animales.

- Ventajas:
  - Constituyen un lecho muy cómodo para la vaca.
  - Permitirán la amortiguación del impacto de la vaca al tumbarse.
- Inconvenientes:
  - Elevado coste de adquisición, en comparación con el resto de materiales.
  - Proporcionan menos confort que la paja de cereal.
  - Posibilidad de aparición de abrasiones con el roce con los animales. Para evitarlo, será necesario añadir otro material de encamado a mayores sobre la colchoneta.
  - Mayor necesidad de mano de obra y aumento de los costes de mantenimiento, debido a que:
    - Es aconsejable distribuir algún material orgánico sobre la superficie impermeable para evitar abrasiones por rozamiento.
    - Es necesario limpiarlas, aplicar material secante y añadir desinfectante dos veces al día, para prevenir las infecciones de la ubre.
  - Escasa vida útil, siendo necesario renovarlos cada 5 – 6 años.

**3.4.9. Limpieza en los pasillos de los cubículos****a) Mediante tractor y pala:**

Se procedería a la retirada de las deyecciones haciendo uso del tractor con pala con el que cuenta el promotor.

- Ventajas:
  - No será necesario realizar ninguna inversión inicial.
- Inconvenientes:
  - Requiere una elevada mano de obra.
  - Aumentarán los problemas de estrés en los animales, debido a la introducción de la maquinaria en los alojamientos.

**b) Mediante palas arrobaderas arrastradas por cadenas:**

Las palas son arrastradas mediante un sistema de cadenas y engranajes.

- Ventajas:
  - Rapidez en su funcionamiento.
  - Alta resistencia.
- Inconvenientes:

Hoy en día está en desuso, debido a que:

  - Se trata de un sistema con unas necesidades de mantenimiento elevadas.
  - Son muy frecuentes las averías.

**c) Mediante palas arrobaderas arrastradas por un cable de acero:**

Las palas serán arrastradas por un cable de acero que estará enrollado en un cabestrante.

- Ventajas:
  - Bajo coste de instalación.
  - Rapidez en su funcionamiento.
  - Menor consumo energético.
- Inconvenientes:
  - La citada rapidez puede acarrear problemas por:
    - Provocar estrés en los animales.
    - Aumento de casos de fracturas por caída de los animales como consecuencia de enredarse en el mecanismo.

**d) Mediante palas arrobaderas arrastradas por raíl:**

Mediante el accionado de un pistón hidráulico, las palas son arrastradas sobre un raíl de acero que permitirá su desplazamiento de forma alternativa hacia delante y hacia atrás. Cuando las palas son arrastradas hacia atrás del raíl, permanecerán inmóviles a través de un anclaje.

- Ventajas:
  - Son sistemas muy eficientes en climas secos, debido a que las deyecciones se secarán con facilidad y serán mucho más fáciles de arrastrar
- Inconvenientes:
  - Serán muy frecuentes las lesiones en las patas de los animales como consecuencia de tropiezos con las palas.

**e) Mediante limpiador móvil automático:**

- **Ventajas:**
  - Es el sistema que asegura una mayor limpieza del suelo.
  - Garantizará la comodidad de las vacas en sus desplazamientos.
  - Reducirá en gran medida la existencia de humedad y de estiércol en el suelo, evitando focos de infecciones y enfermedades.
  - Evitará la acumulación del estiércol cerca de los cubículos, evitándose así la principal fuente de contaminación que afecta a la calidad de la leche.
- **Inconveniente:**
  - Requiere un período de adaptación por parte de las vacas.

### **3.5. DISTRIBUCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN**

#### **3.5.1. Distribución del forraje**

##### **a) Sistema Unifeed:**

- **Ventajas:**
  - Aumento de la precisión en la formulación y en la alimentación general del ganado.
  - Garantiza el consumo de las proporciones de nutrientes formuladas.
  - Mejora la eficiencia de la utilización de los nutrientes.
  - Permite el uso de ingredientes de difícil incorporación o mal sabor.
  - Reduce el riesgo de alteraciones digestivas.
  - Reduce y agiliza el trabajo.
  - Actualmente la explotación ya cuenta con un carro Unifeed.
- **Inconvenientes:**
  - El heno con un tamaño de partícula largo será difícil de incorporar.
  - Debido a su elevado coste, se tardará mucho tiempo en amortizar.
  - Es recomendable el uso de lotes.
  - Exige un control y una reformulación regular de las raciones.

##### **b) Distribución convencional:**

- **Ventajas:**
  - La principal ventaja será económica, ya que no será necesaria la adquisición de maquinaria específica.
- **Inconvenientes:**
  - Aumentarán las necesidades de mano de obra y se perderá eficacia en el aprovechamiento de los alimentos, suponiendo ambos aspectos un aumento considerable en los costes de la explotación.
  - El ganadero no podrá incorporar en la ración alimentos con baja palatabilidad pero más económicos (ante eventuales variaciones en el precio), ya que la vaca tiene la capacidad de escoger y alimentarse de aquellas materias primas con mayor palatabilidad.

#### **3.5.2. Distribución del concentrado**

##### **a) Sistema Unifeed:**

Presenta las mismas ventajas y los mismos inconvenientes que en el apartado 3.5.1.– a).

**b) Distribución convencional:**

Presenta las mismas ventajas y los mismos inconvenientes que en el apartado 3.5.1. – b).

**c) Distribuidor automático de concentrados:**

Es un sistema automático que identificará a cada animal, mediante un dispositivo electrónico acoplado a su collar, y le aplicará la cantidad exacta de alimento prevista en función de sus necesidades. Es decir, se trata de una alimentación adaptada.

### 3.5.3. Arrimado de comida

**a) Sistema manual:**

- Ventajas:
  - Su bajo coste.
- Inconvenientes:
  - Su principal inconveniente es la alta necesidad de mano de obra.

**b) Sistema mecanizado:**

Es un sistema muy útil que funciona de forma totalmente automatizada.

- Ventajas:
  - Podrá ser programado para que funcione cuando el ganadero quiera.
  - Las vacas se verán estimuladas por el movimiento de la comida e ingerirán más kilos de materia seca al día y de forma más repartida.
  - Se reduce considerablemente la necesidad de mano de obra.
- Inconvenientes:
  - Al contrario que la mano de obra, que se amortizará desde el primer día, estos sistemas se irán amortizando más lentamente.

## 4. Evaluación de alternativas

### 4.1. INTRODUCCIÓN

Cada alternativa será seleccionada en función de:

- El conjunto de alternativas que se generan.
- El beneficio que supone la puesta en marcha de cada alternativa.
- La dificultad que conlleva la implantación de cada una de las alternativas.

Para realizar este estudio se recurre a la técnica del análisis multicriterio, en el que para elegir una alternativa se manejarán muchos criterios, unos cuantificables (objetivos) y otros no cuantificables (subjettivos). Dichos criterios serán ponderados en



función de su importancia, asignando el máximo peso a los que cumplan con los términos de referencia impuestos por el promotor, es decir, los que supongan una mínima inversión, máxima rentabilidad, menor necesidad de mano de obra que la que se requiere actualmente y mayor bienestar para los animales. También se tendrán en cuenta aquellos criterios que estén relacionados con la posibilidad de ampliación de la explotación en un futuro y la sostenibilidad medioambiental, entre otros.

Se utilizará una función de criterio, en la que se multiplicará la valoración asignada a cada alternativa por el peso de cada criterio:

$$F_{CAi} = V_{aic1} * P_{c1} + V_{aic2} * P_{c2} + \dots + V_{aicn} * P_{cn}$$

$V_{aic1}$  = Valor de la alternativa “A” con respecto al criterio “i”

$P_{c1}$  = Valor ponderado del criterio “n”

El valor de cada criterio deberá estar comprendido entre:

$$0 < P_{ci} < 1$$

La alternativa seleccionada será aquella que posea la mayor función de criterio.

## 4.2. FORMA Y DISPOSICIÓN DE LA NAVE

### 4.2.1. Forma de la nave

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Forma cuadrada		Forma rectangular	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.7	0.7	0.9	0.9
<b>Vida útil</b>	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
<b>Capacidad de ampliación</b>	1.0	0.7	0.7	0.8	0.8
<b>Rapidez ejecución</b>	0.9	0.7	0.6	0.9	0.8
<b>Necesidad mano obra</b>	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7
<b>Bienestar animal</b>	0.9	0.7	0.6	0.9	0.8
<b>SUMA</b>			<b>4.2</b>		<b>4.9</b>

### 4.2.2. Disposición de las naves en la parcela

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Unidas		Separadas	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
<b>Vida útil</b>	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>Capacidad de ampliación</b>	1.0	0.5	0.5	0.9	0.9
<b>Rapidez de ejecución</b>	0.7	0.6	0.4	0.5	0.4
<b>Necesidad mano de obra</b>	0.7	0.8	0.6	0.8	0.6

<b>SUMA</b>	<b>3.2</b>	<b>3.5</b>
-------------	------------	------------

### 4.3. MATERIALES CONSTRUCTIVOS

#### 4.3.1. Estructura resistente

Criterio	Ponderación	Alternativas							
		Acero		Hormigón armado		Madera		Muros de carga	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>Vida útil</b>	1.0	0.8	0.8	0.9	0.9	0.2	0.2	0.9	0.9
<b>Capacidad ampliación</b>	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.5
<b>Diversidad soluciones</b>	0.8	0.9	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6	0.3	0.2
<b>Rapidez ejecución</b>	0.8	0.9	0.8	0.6	0.5	0.8	0.6	0.7	0.6
<b>Condiciones higiénicas</b>	0.8	0.9	0.8	0.9	0.6	0.2	0.2	0.9	0.7
<b>SUMA</b>			<b>4.5</b>		<b>3.6</b>		<b>3.0</b>		<b>3.7</b>

#### 4.3.2. Solera de las naves

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Solera de tierra		Solera de hormigón	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.2	0.2
<b>Mano de obra (mantenimiento)</b>	1.0	0.1	0.1	0.9	0.9
<b>Condiciones higiénicas</b>	0.8	0.2	0.2	0.8	0.6
<b>Automatización y limpieza</b>	0.7	0.3	0.2	0.9	0.6
<b>Bienestar animal</b>	0.7	0.7	0.5	0.3	0.2
<b>SUMA</b>			<b>1.9</b>		<b>2.5</b>

#### 4.3.3. Cerramiento de las naves

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Fábrica bloques de hormigón		Placas hormigón prefabricado		Hormigón armado in situ	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.3	0.3	0.5	0.5
<b>Resistencia</b>	0.9	0.4	0.4	0.8	0.7	0.9	0.8
<b>Rapidez de ejecución</b>	0.8	0.7	0.6	0.8	0.6	0.2	0.2
<b>Versatilidad</b>	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.9	0.6
<b>SUMA</b>			<b>2.4</b>		<b>2.0</b>		<b>2.1</b>

#### 4.3.4. Cerramiento de la lechería, el almacén, la oficina y los baños

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Doble hoja		Una hoja	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
<b>Rapidez de ejecución</b>	0.8	0.5	0.4	0.9	0.7
<b>Condiciones aislantes</b>	0.5	0.8	0.4	0.6	0.3
<b>SUMA</b>			<b>1.7</b>		<b>1.8</b>

#### 4.3.5. Material de cubierta

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Chapa cero galvanizado		Fibrocemento		Placas plásticas	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6
<b>Resistencia</b>	0.9	0.7	0.6	0.3	0.3	0.7	0.6
<b>Bajo peso</b>	0.8	0.7	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6
<b>Condiciones aislantes</b>	0.5	0.4	0.2	0.7	0.4	0.7	0.4
<b>Integración medio</b>	0.5	0.7	0.4	0.7	0.4	0.7	0.4
<b>SUMA</b>			<b>2.7</b>		<b>2.4</b>		<b>2.6</b>

#### 4.4. TECNOLOGÍA

##### 4.4.1. Sala de ordeño

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		En paralelo		En tándem		Espina pescado	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
<b>Coste instalación</b>	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
<b>Necesidad espacio</b>	1.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
<b>Tamaño adecuado explotación</b>	1.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
<b>Rapidez ordeño</b>	1.0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7
<b>Seguridad operarios</b>	0.8	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
<b>Facilidad de observación de animales</b>	0.6	0.6	0.4	0.7	0.4	0.3	0.2
<b>Limpieza durante ordeño</b>	0.6	0.6	0.4	0.6	0.3	0.6	0.3
<b>SUMA</b>			<b>3.4</b>		<b>3.3</b>		<b>3.6</b>

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Esp. pescado (salida rápida)		Rotativa		Robot ordeño	
		Valor	V • P	Valor	V • P	Valor	V • P
Mano de obra	1.0	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9
Coste instalación	1.0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5
Necesidad espacio	1.0	0.5	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9
Tamaño adecuado explotación	1.0	0.3	0.3	0.8	0.8	0.9	0.9
Rapidez ordeño	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
Seguridad operarios	0.8	0.4	0.3	0.8	0.6	0.9	0.7
Facilidad observación animales	0.6	0.5	0.3	0.7	0.4	0.8	0.5
Limpieza durante ordeño	0.6	0.7	0.4	0.6	0.4	0.8	0.5
<b>SUMA</b>			<b>3.7</b>		<b>5.0</b>		<b>6.6</b>

4.4.1.1. SISTEMA DE CIRCULACIÓN DE LAS VACAS

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Conducción forzada		Conducción libre	
		Valor	V • P	Valor	V • P
Mano de obra	1.0	0.5	0.5	0.7	0.7
Coste instalación	1.0	0.4	0.4	0.6	0.6
Necesidad espacio	1.0	0.5	0.5	0.7	0.7
Tamaño adecuado explotación	1.0	0.3	0.3	0.8	0.8
Seguridad operarios	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4
<b>SUMA</b>			<b>2.2</b>		<b>3.2</b>

4.4.2. Tanque de refrigeración

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Cilíndrico vertical		Cilíndrico horizontal	
		Valor	V • P	Valor	V • P
Necesidad espacio	1.0	0.9	0.9	0.7	0.7
Inversión	1.0	0.6	0.6	0.5	0.5
Mano de obra	1.0	0.2	0.2	0.8	0.8
Condiciones higiénicas	0.8	0.3	0.2	0.7	0.6
<b>SUMA</b>			<b>1.9</b>		<b>2.6</b>

4.4.3. Control de las condiciones ambientales de las naves

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Ventilación estática		Ventilación mecánica		Sistemas de microaspersión	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.3	0.3	0.2	0.2
<b>Coste</b>	1.0	0.8	0.8	0.6	0.6	0.3	0.3
<b>Eficacia</b>	1.0	0.9	0.9	0.4	0.4	0.7	0.7
<b>Utilización según estrés térmico</b>	1.0	0.8	0.8	0.6	0.6	0.3	0.3
<b>Medioambiente</b>	0.7	0.9	0.6	0.7	0.5	0.2	0.1
<b>Bienestar animal</b>	0.6	0.7	0.4	0.3	0.2	0.4	0.2
<b>SUMA</b>			<b>4.4</b>		<b>2.6</b>		<b>1.8</b>

#### 4.5. PROCESO PRODUCTIVO

##### 4.5.1. Tipo de producción

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Exclusivamente lechera		Lechera + cebo de terneros	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Inversión</b>	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.8	0.8	0.6	0.6
<b>Rentabilidad</b>	1.0	0.4	0.4	0.7	0.7
<b>Facilidad de manejo</b>	0.5	0.9	0.4	0.4	0.2
<b>SUMA</b>			<b>2.6</b>		<b>2.4</b>

##### 4.5.2. Técnica reproductiva

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Monta dirigida		Inseminación artificial		Transferencia de embriones	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Sanidad</b>	1.0	0.3	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.1	0.1	0.8	0.8	0.6	0.6
<b>Coste</b>	1.0	0.8	0.8	0.4	0.4	0.2	0.2
<b>Inversión inicial</b>	1.0	0.3	0.3	0.8	0.8	0.6	0.6
<b>Mejora genética</b>	0.8	0.5	0.4	0.8	0.6	0.9	0.7
<b>Facilidad realización</b>	0.5	0.9	0.5	0.6	0.3	0.2	0.1
<b>SUMA</b>			<b>2.4</b>		<b>3.8</b>		<b>3.1</b>

##### 4.5.3. Alojamientos de las terneras lactantes (0 – 8 semanas)

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		En común dentro de nave		Jaulas individuales		En boxes	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
Coste de instalación	1.0	0.8	0.8	0.6	0.6	0.3	0.3
Coste material cama	1.0	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8
Necesidad de espacio	1.0	0.9	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2
Mano de obra	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6
Condiciones higiénicas	0.8	0.5	0.4	0.8	0.6	0.9	0.7
Bienestar animal	0.7	0.7	0.4	0.8	0.6	0.9	0.6
<b>SUMA</b>			<b>3.7</b>		<b>3.4</b>		<b>3.2</b>

4.5.4. Alojamiento de las terneras y novillas de reposición

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Formando lotes		En común	
		Valor	V · P	Valor	V · P
Necesidad de espacio	1.0	0.5	0.5	0.8	0.8
Facilidad de manejo	1.0	0.8	0.8	0.3	0.3
Bienestar animal	0.7	0.8	0.6	0.5	0.4
<b>SUMA</b>			<b>1.9</b>		<b>1.5</b>

4.5.5. Estabulación de las terneras y novillas de reposición

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		En cubículos		En cama caliente	
		Valor	V · P	Valor	V · P
Coste instalación	1.0	0.3	0.3	0.9	0.9
Coste material de cama	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Necesidad de espacio	1.0	0.6	0.6	0.4	0.4
Mano de obra	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
Condiciones higiénicas	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4
Bienestar animal	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
<b>SUMA</b>			<b>3.2</b>		<b>3.3</b>

4.5.6. Estabulación de las vacas en producción

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Libre en cama caliente		Libre en cubículos		Estabulación fija	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
Coste de instalación	1.0	0.8	0.8	0.4	0.4	0.7	0.7
Coste material de cama	1.0	0.4	0.4	0.7	0.7	0.4	0.4

<b>Necesidad de espacio</b>	1.0	0.2	0.2	0.6	0.6	0.2	0.2
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.6	0.6	0.9	0.9	0.7	0.7
<b>Condiciones higiénicas</b>	0.8	0.4	0.3	0.8	0.6	0.3	0.2
<b>Bienestar animal</b>	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.2	0.1
<b>SUMA</b>			<b>2.8</b>		<b>3.6</b>		<b>2.3</b>

4.5.7. Material para el encamado de los corrales

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Paja de cereal		Serrín, arena, etc.	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Coste de adquisición</b>	1.0	0.9	0.9	0.3	0.3
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.8	0.8	0.2	0.2
<b>Disponibilidad</b>	0.9	0.9	0.8	0.2	0.2
<b>Condiciones higiénicas</b>	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3
<b>Bienestar animal</b>	0.7	0.8	0.6	0.5	0.4
<b>SUMA</b>			<b>3.7</b>		<b>1.3</b>

4.5.8. Material para el encamado de los cubículos

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Paja de cereal		Materiales inorgánicos		Colchones sintéticos	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Coste de adquisición</b>	1.0	0.9	0.9	0.7	0.7	0.3	0.2
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.7
<b>Disponibilidad</b>	0.9	0.9	0.8	0.4	0.4	0.8	0.5
<b>Condiciones higiénicas</b>	0.9	0.6	0.5	0.6	0.5	0.9	0.7
<b>Bienestar animal</b>	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.9	0.6
<b>Automatización de limpieza</b>	0.7	0.3	0.2	0.6	0.4	0.9	0.6
<b>SUMA</b>			<b>3.5</b>		<b>3.0</b>		<b>3.3</b>

4.5.9. Limpieza de los pasillos de los cubículos

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Tractor y pala		Arrobaderas y cadenas		Arrobaderas y cable de acero	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Coste de instalación</b>	1.0	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>Coste energético</b>	1.0	0.5	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.3	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9
<b>Mantenimiento</b>	0.9	0.4	0.4	0.6	0.5	0.6	0.5
<b>Bienestar animal</b>	0.7	0.5	0.4	0.6	0.4	0.7	0.5
<b>SUMA</b>			<b>2.3</b>		<b>3.0</b>		<b>3.0</b>

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Arrobaderas y rail		Limpiador móvil automático	
		Valor	V · P	Valor	V · P
Coste de instalación	1.0	0.4	0.4	0.7	0.7
Coste energético	1.0	0.6	0.6	0.8	0.8
Mano de obra	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
Mantenimiento	0.9	0.6	0.5	0.9	0.8
Bienestar animal	0.7	0.8	0.6	0.9	0.6
<b>SUMA</b>			<b>3.0</b>		<b>3.8</b>

#### 4.6. DISTRIBUCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN

##### 4.6.1. Distribución del forraje

Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Unifeed		Convencional	
		Valor	V · P	Valor	V · P
Coste	1.0	0.5	0.5	0.8	0.8
Mano de obra	1.0	0.9	0.9	0.2	0.2
Aprovechamiento en la ración	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6
Alimentos utilizables	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
Complejidad de la tarea	0.5	0.7	0.4	0.5	0.3
Sanidad animal	0.5	0.8	0.4	0.5	0.3
<b>SUMA</b>			<b>3.7</b>		<b>2.7</b>

##### 4.6.2. Distribución del concentrado

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Unifeed		Convencional		Distribuidor automático	
		Valor	V · P	Valor	V · P	Valor	V · P
Coste	1.0	0.5	0.5	0.8	0.8	0.6	0.6
Mano de obra	1.0	0.9	0.9	0.2	0.2	0.9	0.9
Aprovechamiento ración	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.9	0.8
Alimentos utilizables	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.9	0.8
Complejidad de la tarea	0.5	0.7	0.4	0.5	0.3	0.9	0.5
Sanidad animal	0.5	0.8	0.4	0.5	0.3	0.9	0.5
<b>SUMA</b>			<b>3.7</b>		<b>2.7</b>		<b>4.1</b>

##### 4.6.3. Arrimado de comida



Criterio	Ponderación	Alternativas			
		Sistema manual		Sistema mecanizado	
		Valor	V · P	Valor	V · P
<b>Coste de instalación</b>	1.0	0.8	0.8	0.3	0.3
<b>Coste energético</b>	1.0	0.8	0.8	0.5	0.5
<b>Mano de obra</b>	1.0	0.2	0.2	0.9	0.9
<b>Mantenimiento</b>	0.9	0.6	0.5	0.5	0.5
<b>Bienestar animal</b>	0.8	0.3	0.2	0.9	0.7
<b>SUMA</b>			<b>2.5</b>		<b>2.9</b>

## 5. Selección de las alternativas evaluadas

Las alternativas seleccionadas, por haber obtenido la mayor puntuación, son las siguientes:

- **Forma de la nave:** Rectangular.
- **Disposición de las naves en la parcela:** Separadas.
- **Materiales constructivos:**
  - Estructura resistente: Acero.
  - Solera de las naves: Hormigón.
  - Cerramiento de las naves: Fábrica de bloques de hormigón.
  - Cerramiento de la lechería, almacén, oficina y baños: Una hoja.
  - Material de cubierta: Chapa de acero galvanizado.
- **Tecnología:**
  - Sala de ordeño: Robot de ordeño.
  - Sistema de circulación: Libre.
  - Tanque de refrigeración: Cilíndrico horizontal.
  - Control de las condiciones ambientales de las naves: Ventilación estática.
- **Proceso productivo:**
  - Tipo de producción: Exclusivamente lechera.
  - Técnica reproductiva: Inseminación artificial.
  - Alojamientos de las terneras lactantes: En común, dentro de la nave.
  - Alojamientos de las terneras y novillas de reposición: Formando lotes.
  - Estabulación de las terneras y novillas de reposición: En cubículos.
  - Estabulación de las vacas en producción: Libre en cubículos.
  - Material para el encamado de los corrales: Paja de cereal.
  - Material para el encamado de los cubículos: Paja de cereal.
  - Limpieza de los pasillos de los cubículos: Limpiador móvil automático.
- **Distribución de la alimentación:**
  - Distribución del forraje: Sistema Unifeed.
  - Distribución del concentrado: Distribuidor automático.
  - Arrimado de comida: Sistema mecanizado.

# MEMORIA

## Anejo V: Proceso Productivo I

## ÍNDICE ANEJO V

### PROCESO PRODUCTIVO I

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción de la raza a explotar</b>	<b>1</b>
2.1. ORIGEN, HISTORIA Y ETIMOLOGÍA	1
2.2. EXTENSIÓN E IMPORTANCIA	2
2.3. MORFOTIPO	2
2.3.1. Características generales	2
2.3.2. Caracteres regionales. Prototipo	2
2.4. EXPLOTACIÓN Y MANEJO	4
2.4.1. Sistemas de explotación	4
2.4.2. Alimentación	4
2.4.3. Reproducción	5
2.4.4. Cría y recria	5
2.4.5. Instalaciones y manejo	5
2.5. APTITUDES Y CUALIDADES DE CRÍA	5
2.5.1. Aptitudes de la raza frisona	6
2.5.2. Cualidades de cría	6
2.6. TIPOS DE PRODUCCIÓN	6
2.6.1. Producción de leche	6
2.6.2. Producción de carne	8
2.7. SELECCIÓN Y PROMOCIÓN	9
<b>3. Plan productivo de la explotación</b>	<b>10</b>
3.1. ORIENTACIÓN PRODUCTIVA	10
3.2. CICLO PRODUCTIVO	10
3.2.1. Objetivos reproductivos	12
3.2.2. Estimación de la composición del rebaño	13
3.3. PREVISIÓN DE PRODUCCIONES OBTENIDAS	17
3.3.1. Leche	17
3.3.2. Terneros y terneras destinados a carne (con 4 días de vida)	17
3.3.3. Vacas de desvieje	17
3.3.4. Estiércol	17
<b>4. Proceso productivo</b>	<b>20</b>
4.1. MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN	20

4.1.1. Objetivos reproductivos	20
4.1.2. Consideraciones previas	20
4.1.3. Detección de celos	23
4.1.4. Sincronización e inducción del celo	24
4.1.5. Eficiencia reproductiva	25
4.1.6. Método de cubrición: La inseminación artificial	28
4.1.7. La gestación y su diagnóstico	30
4.1.8. La condición corporal	32
4.2. MANEJO DEL PARTO	34
4.2.1. Síntomas físicos más importantes que indican la presencia del parto	34
4.2.2. Tipos de parto	34
4.2.3. Fases de un parto natural (o normal)	35
4.2.4. Manejo de la madre tras el parto	35
4.3. EXPLORACIÓN EN LA FASE DE SECADO O PUERPERIO	36
4.4. MANEJO DEL REBAÑO	37
4.4.1. Manejo de las terneras	37
4.4.2. Manejo de la recría de las terneras	42
4.4.3. Manejo de las novillas	43
4.4.4. Manejo de las vacas en lactación	44
4.4.5. Manejo de las vacas secas, en transición y en peri-parto	44
4.4.6. Vacas enfermas	45
4.4.7. Lazareto	45
4.4.8. Eliminación de los animales	45
4.5. ALOJAMIENTOS	46
4.5.1. Alojamiento de las terneras y novillas durante la recría	46
4.5.2. Alojamiento de las vacas en lactación	47
4.5.3. Alojamiento de las vacas secas	48
4.5.4. Alojamiento de las vacas en peri-parto, enfermas y en lazareto	48
4.6. MANEJO SANITARIO	48
4.6.1. Manejo sanitario durante la recría	50
4.6.2. Manejo sanitario de las novillas	50
4.6.3. Manejo sanitario de las vacas secas y en producción	51

# ANEJO V. PROCESO PRODUCTIVO I

## 1. Introducción

El cuidado del ganado vacuno dedicado a la producción intensiva de leche requiere un gran número de horas de trabajo. Además, es imprescindible que el ganadero tenga conocimientos adecuados sobre selección, reproducción, alimentación y lucha contra enfermedades, ya que todo ello influirá decisivamente en la rentabilidad de la explotación.

A lo largo de la vida del proyecto, se perseguirán los siguientes objetivos:

- Aumentar la producción de leche por vaca y año.
- Reducir los costes. Especialmente los de alimentación, ya que suponen el 50 % de los gastos totales. El tipo de alimentación que recibirá cada animal dependerá de su edad y estado fisiológico. Se evitará la sobrealimentación.
- Ir aumentando, en la medida de lo posible, la cuota de leche. Esto supondrá la entrada de nuevos animales a la explotación.

## 2. Descripción de la raza a explotar

La elección de la raza es la decisión más importante, ya que su aptitud marcará el desarrollo productivo de la explotación. La raza frisona es la más adecuada para este tipo de explotaciones, además de ser con la que ha trabajado hasta ahora el promotor de la explotación.

<http://www.feagas.com/index.php/es/razas/bovino/frisona>  
[www.conafe.com](http://www.conafe.com)

### 2.1. ORIGEN, HISTORIA Y ETIMOLOGÍA

El nombre de la “raza frisona” proviene de la región holandesa de Frisia, de ahí que también se le conozca como “raza holandesa” o “raza Holstein-Friesian”.

España ha venido importando esta raza desde principios del siglo XIX, siendo Cantabria la provincia que realizó más importaciones y la que mejor consiguió adaptarla y reproducirla con éxito. Hoy en día está completamente integrada en nuestro país, ya que es la primera raza vacuna y supone el 40% del censo bovino nacional.

La Frisona es el ejemplo más sobresaliente de raza de especialidad lechera, de ahí que sea reconocida mundialmente por su óptima producción de leche y su capacidad de adaptación a distintos ambientes. Además, esta raza es objeto de rigurosos estudios sobre rendimiento, procesos de selección, índices genéticos de

producción, etc. Y es que hoy en día no solo se persigue una mayor producción sino también una producción de calidad, relacionada con los componentes proteicos y grasos.

## 2.2. EXTENSIÓN E IMPORTANCIA

La raza Frisona se encuentra distribuida por todo el territorio nacional. A 31 de diciembre de 2010 el censo total de animales vivos inscritos en el Libro Genealógico asciende a 767 698 animales (en 109 explotaciones), de los cuales el 60% se encuentran en la Cornisa Cantábrica.

## 2.3. MORFOTIPO

### 2.3.1. Características generales

El Libro Genealógico los describe como animales longilíneos, celoides, y mesomorfos, con variantes hacia la hipermetría. Con siluetas de líneas abiertas y huesos proporcionados y fuertes pero no bastos. Presentan además un ligero dimorfismo sexual en cuanto a su estructura y capacidad.

### 2.3.2. Caracteres regionales. Prototipo

- **Cabeza:** Relativamente pequeña, descarnada, seca, angulosa y con perfiles acusados y perfectamente definidos. La línea frontal es cóncava, originando un cierto excavamiento de la región que destaca por su anchura.
  - Topete y el cerviguillo: Ligeramente arqueados, lo cual se aprecia con mucha más claridad en individuos descornados. Y no tanto en los animales armados.
  - Cara: Recta y alargada.
  - Ojos: Grandes y muy expresivos, con salientes arcadas orbitarias.
  - Orejas: Finas, muy móviles y con especial proyección hacia atrás (posición que adopta el animal cuando está alertado).
  - Mandíbula: Poderosa.
  - Garganta: Neta.
  - Cuernos: Cortos (más largos en los machos) y no muy gruesos. De color blanco nacarado, con las puntas negras y sección elíptica vertical.
  
- **Cuello:** Largo y fino, unido suavemente a espalda y pecho. Con abundancia de pliegues cutáneos finos y verticales, perfectamente definidos, y con mínima expresión de la papada.

Cuando el animal está en reposo y correctamente aplomado, el borde superior del cuello forma una línea horizontal con el dorso.
  
- **Tronco:** Amplio, profundo y anguloso. Con vitalidad, estilo y correlación entre sus diferentes regiones. De capacidad proporcional al tamaño, y evidenciando amplitud torácica y digestiva.
  - Pliegue de la babilla: Fino, profundo, largo, y recto o ligeramente arqueado.

- **Cruz:** De unión perfecta con el cuello y la espalda. Destacada, proporcionada y con ligera depresión postero-lateral.
  - **Espalda:** Bien dirigida e insertada, nunca saliente.
  - **Dorso y lomo:** Horizontales, fuertes y potentes, para poder soportar la masa visceral y, en el caso de las hembras, el feto.
  - **Grupa:** Larga, ancha y plana desde su nacimiento hasta la cola, con equilibrada correlación de huesos y convenientemente musculada.
  - **Tórax:** Largo, amplio y profundo. Más o menos descendido. Con costillas largas, bien arqueadas, suficientemente separadas y de hueso ancho y plano.
  - **Abdomen:** Amplio, largo, profundo y bien sostenido.
  - **Muslos:** Rectos, ligeramente planos y bien separados entre sí.
  - **Nalgas:** Extendidas, de perfil recto o moderadamente cóncavo.
  - **Cola:** Nacida en la prolongación de la línea del sacro, acodada a nivel de los isquiones, larga, fina y terminada en borlón de pelo blanco.
- **Extremidades y aplomos:** Finos, resistentes, proporcionados, aplomados y de perfiles netos y tendones diferenciados.
    - **Brazos y antebrazos:** Largos.
    - **Extremidades anteriores:** Rectas y aplomadas.
    - **Extremidades posteriores:** Vistas de costado, casi perpendiculares desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales, ampliamente separadas y de corvejones limpios.
    - **Pezuñas:** Redondeadas, proporcionadas, con talones altos y dedos moderadamente juntos.
  - **Sistema mamario:** Su condición lechera aporta a las hembras un sistema mamario de gran desarrollo.
    - **Ubres:** De amplia base y profundidad moderada, equilibradas, muy irrigadas y evidenciando ligamentos suspensores fuertes. Con cuartos perfectamente diferenciados.
      - **Ubre anterior:** Moderadamente larga, ancha y fuertemente adherida al bajo vientre.
      - **Ubre posterior:** De inserción alta y ancha, cuartos uniformes simétricos y claramente definidos por el ligamento suspensor mediano.
    - **Pezones:** De longitud y tamaño medio, verticales, de forma cilíndrica en un mismo plano, sin rebasar los corvejones y ubicados centralmente debajo de los cuartos; vistos de costado, con separación proporcionada al tamaño de la ubre; y vistos desde atrás, más próximos entre sí y ligeramente más convergentes los posteriores que los anteriores.
    - **Venas:** Numerosas, largas, tortuosas, prominentes y ramificadas.
    - **Textura:** Suave, flexible y elástica, bien plegada después del ordeño.
  - **Piel, pelo y mucosa:**
    - **Piel:** Sutil, fina, suelta, flexible y de mediano grosor.
    - **Pelo:** Corto, fino, sentado, suave y brillante, siempre que el ganado esté debidamente atendido.

- **Morro:** Ancho, de color pizarra a negro y con mucosas visibles y despigmentadas.
- **Capa:** Su capa típica es berrenda en negro o rojo, es decir, fondo blanco con manchas de color negro/rojo (siendo el rojo menos frecuente). Aunque también se admiten las siguientes modalidades:
  - Animales blancos y negros (berrendos en negro).
  - Animales blancos y rojos (berrendos en rojo).
  - Animales heterotípicos (“off color” o color normal): Son los que presentan la capa berrenda en negro convencional pero con las siguientes particularidades: abdomen completamente negro, una o varias extremidades completamente negras, coloración negra en la parte distal de los miembros (botinero) que llega a la rodilla o corvejón, manchas negras aisladas en las extremidades o rodeando las pezuñas, manchas grises (cárdenas), borlón negro o cualquier otra combinación derivada de las anteriores.

No se consideran ejemplares de esta raza aquellos que muestran un solo color, ya sea completamente blancos, negros o rojos. Tampoco se admiten los animales con capa cárdena (pelos blancos y negros entremezclados), o con cualquier otro color o combinación de colores distinta del negro/rojo y blanco.

## 2.4. EXPLOTACIÓN Y MANEJO

### 2.4.1. Sistemas de explotación

La explotación de la raza frisona está mayormente tecnificada en España, pudiéndose distinguir dos grandes áreas:

- La Cornisa Cantábrica: Caracterizada por sus temperaturas suaves y la abundancia de precipitaciones. En ella predominan las explotaciones familiares, de pequeño tamaño y con un manejo mayoritariamente extensivo. Además, debido a la orografía del terreno y a las malas comunicaciones, los costes de adquisición de materias primas y los costes de recogida de la leche son altos.
- El resto de España: Donde las explotaciones albergan un mayor número de reses y los gestores tienen mayor vocación empresarial, dando empleo a más mano de obra asalariada. Los sistemas de explotación son intensivos, obteniéndose mayores producciones. Predomina la estabulación libre (que se ha ido imponiendo a la estabulación trabada) y el uso de carros unifeed.

En el presente proyecto los animales serán explotados en régimen intensivo. Las vacas de ordeño tendrán estabulación libre, con cubículos y cama caliente. El resto de animales tendrán estabulación libre, con cama caliente y sin cubículos. Para evitar enfermedades, todas las zonas habitadas por los animales estarán resguardadas de las inclemencias del tiempo. Debido a que el principal objetivo será la producción de leche, se dispondrá de unas instalaciones con los últimos adelantos tecnológicos en cuanto a ordeño y a conservación de la leche.

### 2.4.2. Alimentación



Varía según la intensificación de la explotación, siendo más complicada la alimentación en sistemas intensivos que en extensivos. En los primeros, la ración de volumen viene predominantemente integrada por forrajes, heno de alfalfa (de veza o de avena) y ensilados diversos, con aparición de subproductos industriales (bagazo de cervecería, pulpa de remolacha, etc.). Estas raciones bases serán complementadas con los concentrados, a fin de equilibrar la ración (en función de cada nivel productivo) y obtener así el máximo rendimiento.

En este proyecto, los animales recibirán una alimentación a base de mezcla de forrajes y concentrados.

### 2.4.3. Reproducción

En sistemas intensivos, lo más frecuente es la inseminación artificial, debido a las ventajas sanitarias y genéticas que proporciona con respecto a la monta natural.

### 2.4.4. Cría y recría

La especialización lechera hace que los terneros frisonos sean criados absolutamente independientes de la madre. Durante sus primeras semanas de vida, serán alojados en jaulas individuales, donde primero consumirán el calostro y luego lacto-reemplazantes. Conforme van creciendo, las terneras se irán alojando en diferentes boxes, acondicionados en función de sus necesidades.

### 2.4.5. Instalaciones y manejo

Probablemente se trate del tipo de producción animal con mayor equipación tecnológica, lo cual permite llevar un control más exhaustivo de la explotación, mejorar las condiciones de trabajo y, al mismo tiempo, disminuir las necesidades de mano de obra.

## 2.5. APTITUDES Y CUALIDADES DE CRÍA

### 2.5.1. Aptitudes de la raza frisona

#### • Aptitudes de las hembras:

- Edad de primera cubrición: La media está en los 17 meses de edad, pudiendo oscilar entre los 15 y los 20 meses de edad.
- Fertilidad: La media de cubriciones necesarias para conseguir un pato está entre 1,7 y 3. Tras la primera inseminación, el 60-65% de las vacas quedará gestante.
- Facilidad de parto: Puede calificarse como media.
- Intervalo entre partos: 13,5 meses.
- Velocidad de ordeño: En general, alta.
- Producción lechera: En el año 2011, según datos del control lechero oficial, las producciones medias eran de 10 977 kg de leche, 403 kg de grasa, 357 kg de proteína y 3,25 % de proteína por lactación.
- Calificación lineal: El valor medio de la calificación final, que resumen todas las características morfológicas del animal está en 77 puntos.

- Índices genéticos de producción y tipo: Las aptitudes de las hembras como reproductoras se cuantifican mediante los “índices”, que predicen el mérito genético aditivo en cada carácter de la vaca en función de la información conocida sobre ella y sus parientes.

- **Aptitudes de los machos:**

Las aptitudes de los machos como reproductores, que es su principal función, se cuantifican mediante las pruebas de descendencia, es decir, a partir de las aptitudes de sus hijas. Si bien ellos mismos son cualificados, este dato no se utilizará para predecir su potencial genético.

## **2.5.2. Cualidades de cría**

### 2.5.2.1. HÁBITO CONSTITUCIONAL Y DOTACIÓN TEMPERAMENTAL

Cabe destacar el gran poder de adaptación de la raza Frisona, lo cual le ha permitido establecerse en todas las regiones. Además, su buen temperamento facilita enormemente su manejo y permite que las vacas vivan en grupo sin incidencias ni riesgos. También es destacable su gran capacidad digestiva y su elevado tono metabólico, sin los cuales no podría mostrar tan altos rendimientos productivos ni tan preciado patrimonio genético.

### 2.5.2.2. ESFERA REPRODUCTIVA

Son dignas de mencionar su precocidad sexual y su facilidad para el parto.

### 2.5.2.3. LONGEVIDAD

Debido a su elevada especialización, es una de las razas en las que mayor número de ejemplares se eliminan antes de llegar a edades extremas, lo cual hace imposible una elevada longevidad.

### 2.5.2.4. HABILIDAD LECHERA Y ORDEÑABILIDAD

Presenta una elevada predisposición para el ordeño, la cual ha sido perfeccionada mediante selección genética. Es una raza especialmente orientada al ordeño mecánico.

Debido a su gran facilidad para el ordeño y sus elevados rendimientos productivos, ha sido catalogada como la raza lechera por excelencia.

## **2.6. TIPOS DE PRODUCCIÓN**

Es una raza especializada en la producción de leche. Pero los terneros también se suelen vender para carne. Por lo tanto, podemos distinguir dos tipos de producción:

### **2.6.1. Producción de leche**

La principal función de la raza frisona es la producción de leche, que rondará los 7 500 – 10 000 kg por lactación. La leche tendrá un color muy blanco, por la total transformación de los carotenos, y una alta digestibilidad, por ser los glóbulos grasos muy finos.

El principal objetivo de la explotación será obtener la mayor cantidad de leche posible, con unas condiciones higiénicas y microbianas óptimas. La leche está compuesta por:

- 87% de agua.
- 4,5% de lactosa, la cual es sintetizada por la glándula mamaria.
- 3,5-4% de proteínas, las cuales son de dos tipos:
  - Solubles: que son las que aparecen en el suero al cuajarse la leche.
  - Insolubles: que son el grupo de las caseínas (a mayor número de caseínas, mayor color blanco tendrá la leche).
- 3,5-4,5% de grasa.
- Minerales, siendo los más importantes: Ca, P y K.
- Vitaminas.

Para que la leche sea de buena calidad, deberá poseer:

- Un contenido menor de 100 000 gérmenes (o bacterias)/ml.
- Menos de 400 000 células somáticas/ml.
- Ausencia total de inhibidores.

Existen numerosos factores que pueden influir en la producción y composición de la leche de vaca, de los cuales el 60% son hereditarios y el resto se deben a causas externas, es decir, del entorno y las condiciones de manejo. De ahí que una buena selección de los reproductores resulte fundamental para asegurar la viabilidad de la explotación. Los principales factores que afectan a la cantidad y la calidad de la leche son:

• **Factores intrínsecos:**

- Genotipo: Los factores genéticos influyen más sobre la calidad y composición de la leche que sobre la cantidad.
- Número de lactación: Cuanto mayor sea el número de lactaciones de una vaca, mayor será su producción de leche, alcanzando un máximo en el tercer o cuarto parto. A partir de la sexta o séptima lactación, la cantidad de leche producida irá disminuyendo progresivamente. Las novillas deberán tener su primer parto antes de los 24-25 meses de vida, ya que un parto posterior hará que disminuya la producción total de toda su vida productiva. Tampoco se deberá adelantar demasiado su primer parto (a los 18-20 meses de edad) porque disminuirá la producción de leche en su primera lactación, pudiendo también afectar a la producción en lactaciones posteriores.
- Los constituyentes de la leche: Irán disminuyendo conforme aumente la edad de la vaca, principalmente el contenido en grasa y lactosa (el contenido en proteína disminuirá en menor proporción).
- Gestación: La producción de leche disminuirá considerablemente a partir del séptimo mes de gestación, debido a las necesidades fetales y los mecanismos hormonales (aumentan la progesterona y los estrógenos).

- Estado de desarrollo y reservas corporales: Es muy importante que la vaca llegue al parto con unas buenas condiciones corporales, ya que si no, el contenido en grasa de la leche disminuirá considerablemente.
- Estado sanitario: También es importante que los animales tengan un buen estado sanitario, porque las enfermedades afectarán tanto a la cantidad como a la calidad de la leche. La mamitis afecta sobre todo a la cantidad de leche producida, pero también afecta a su calidad, disminuyendo sobre todo el contenido en proteína.

• **Factores extrínsecos:**

- Efectos ambientales: La temperatura influye sobre la composición de la leche, concretamente sobre el contenido en grasa. A medida que la temperatura va aumentando hasta los 27 °C, el porcentaje de grasa de la leche irá disminuyendo proporcionalmente. A partir de los 27 °C, la el porcentaje de grasa aumentará y la producción de leche disminuirá.
- Época del parto: Siendo más favorable la de otoño e invierno que la de primavera y verano.
- Intervalo entre ordeños: Afecta tanto a la producción de leche como a su composición. Si los intervalos son iguales en duración y nunca superiores a las 16 horas entre ordeños, no afectarán ni a la cantidad ni a la calidad de la leche. Si los intervalos son desiguales, tras el intervalo de menor duración se obtendrá menor cantidad de leche, la cual a su vez será más rica en componentes lácteos.
- Alimentación: Los componentes de la ración influirán bastante en la composición de la leche. Si la ración tiene un alto contenido energético (vaca sobrealimentada), aumentará la producción de leche, así como el contenido en proteínas y el extracto seco magro; mientras que el contenido en grasa y lactosa podrán variar de forma irregular. Pero si la ración tiene un nivel energético deficiente, aumentará el contenido en grasa y disminuirá la producción de leche y los porcentajes de proteína y lactosa.
- Período seco: Se suele aconsejar un período seco de 60 días, ya que una duración inferior o superior provocarán un descenso en la producción de leche en la siguiente lactación.

### 2.6.2. Producción de carne

La contribución de la raza frisona a la producción de carne no es nada despreciable, teniendo una gran diversificación en los mercados. Viene dada por:

- Ejemplares primarios:
  - El ternero calostrual, de 1 a 3 semanas.
  - El ternero de carne blanca.
  - El ternero de carne rosada.
  - El añojo.

En la Cornisa Cantábrica se suelen hacer cruces industriales con razas cárnicas en un porcentaje del rebaño para aumentar los ingresos con la venta de los terneros.

- **Ejemplares secundarios:** Son todas aquellas vacas que han llegado al final de su vida productiva y cuyo destino final es la carnización. Estos ejemplares pueden dividirse a su vez en:
  - Vacuno menor.
  - Vacuno mayor.

## 2.7. SELECCIÓN Y PROMOCIÓN

Los criadores de la raza frisona están organizados en Asociaciones de ámbito autonómico, las cuales a su vez pertenecen a la Confederación de Asociaciones de Frisona Española (CONAFE), que es miembro de la Federación Europea.

Se seleccionarán aquellos caracteres relacionados con la rentabilidad económica: la capacidad de producción y la longevidad.

- **Capacidad de producción:**
  - Estará condicionada por la cuota láctea y los sistemas de pago de la leche en la Unión Europea.
  - Los controles de rendimiento se realizan sobre las vacas del libro genealógico, que constituyen el 30% del total de efectivos de la raza.
  - Mediante el control lechero oficial, y a través de las organizaciones autonómicas reconocidas para tal fin, se recogen datos mensuales de las producciones de: Kg de leche, Kg de grasa, Kg de proteína y recuento de células somáticas.
- **Longevidad:**
  - Se seleccionará de forma indirecta, a través de la selección de los caracteres morfológicos de los miembros y aplomos, sistema mamario y calificación final, con el objetivo de reducir la tasa de desecho por problemas de funcionalidad.
  - La toma de datos de calificación morfológica es realizada por técnicos contratados a tiempo parcial por CONAFE. Actualmente se califican, en una escala del 1 al 9, 21 caracteres lineales:
    - 12 rasgos estándar.
    - 2 rasgos opcionales, aprobados por la Federación Mundial de Frisón-Holstein.
    - Y 7 regiones o rasgos generales, en una escala de 18 categorías, a partir de:
      - ❖ La información de los lineales.
      - ❖ Los defectos de cada región.
      - ❖ Y alguna información adicional no reflejada en los lineales.

Todos los caracteres lineales son estimados tal y como se ven en el momento de la calificación, sin prestar atención al estado de lactación, edad al parto o número de parto.

Las evaluaciones genéticas nacionales son calculadas por CONAFE dos veces al año (enero y julio), mediante la metodología BLUP Modelo Animal, para 5 caracteres de producción a 305 días (Kg de leche, Kg de grasa, % de grasa, Kg de proteína y % proteína) y 27 de tipo (8 generales y 19 lineales).

Las pruebas calculadas se distribuyen al sector mediante el “Catálogo de Sementales”, el “Catálogo de las Mil mejores vacas” y el envío de informes al ganadero.

La inseminación artificial está muy difundida, realizándola en muchas ocasiones el propio ganadero. Representa el 86 % de las cubriciones.

La transferencia de embriones se ha convertido en imprescindible en los programas de selección de la raza, ya que:

- Permite aumentar la descendencia de las mejores vacas de la población.
- Y, en el caso de los programas de testaje, permite la adquisición de embriones de alto nivel genético en países extranjeros, para obtener toros jóvenes en nuestro país.

El índice de selección de CONAFE es un índice combinado de producción y tipo, en el que se incluyen los siguientes caracteres: 12 % kg de leche, 12 % kg de grasa, 32 % kg de proteína, 3 % porcentaje proteína, 10 % de IPP, 16 % de ICU, 9 % de IGT, 3 % de recuento de células somáticas y 3 % de longevidad funcional. Como puede verse, producción y tipo tienen unos pesos relativos de 2:1.

Actualmente existen en España 3 programas de testaje de sementales, que prueban anualmente unos 75 toros. En el “Catálogo de Sementales” están los mejores toros españoles, que se encuentran entre los mejores internacionales (los cuales tienen hijas en nuestro país).

En CONAFE se gestiona muy bien la mejora y el fomento de la raza. Tienen un sistema de promoción muy bien organizado: “Revista Frisona Española”, “Catálogo de sementales”, “Catálogo de las Mil mejores vacas”, diversos manuales técnicos” y la página web [www.revistafrisona.com](http://www.revistafrisona.com), en donde se recoge la actualidad del sector ganadero del vacuno de leche. Además de concursos nacionales, el Campeonato Nacional de Manejadores, la Escuela de Jueces y la participación (a través de Comités) en Organizaciones nacionales e internacionales relacionadas con la raza.

### **3. Plan productivo de la explotación**

#### **3.1. ORIENTACIÓN PRODUCTIVA**

Con el presente proyecto se pretende continuar la explotación de las 110 vacas frisonas de aptitud lechera que ya existían, ampliando su número hasta llegar en un futuro a un total de 175 vacas en producción.

El principal objetivo será la producción de la máxima cantidad de leche y de la mejor calidad posible, por lo que las instalaciones del ganado se proyectarán para tal fin. El objetivo secundario es la comercialización de los subproductos, que serán los terneros con tres semanas de vida, las vacas de desvieje y el estiércol.

#### **3.2. CICLO PRODUCTIVO**

El número de 175 vacas en producción se mantendrá constante a lo largo del año. Se fija por tanto una tasa de reposición del 20 % anual, a través de la cría de terneras

dentro de la propia explotación. Cuando las novillas de reposición alcancen los 2 años de vida, fecha en la que tendrá lugar su primer parto, ya estarán listas para entrar en producción. Para que esto sea posible, la cubrición deberá realizarse a los 15 meses de edad. Los machos nacidos en la explotación (50% de los partos) y aquellos terneros que no hayan sido seleccionados para reposición, serán vendidos con 4 días de edad. Por lo tanto, en la explotación existirán los siguientes grupos de animales:

- Vacas destinadas a la producción de leche:
  - Terneras de 0 a 12 meses.
  - Novillas gestantes o paridas de primer parto.
  - Vacas gestantes o paridas de segundo y siguientes partos.
- Animales destinados a la producción de carne:
  - Terneros hasta los 4 días de vida.
  - Terneras no destinadas a reposición para producción de leche (se intentará que este lote sea lo más pequeño posible), de carne rosada.
  - Vacas de desvieje y vacas con rendimientos de producción de leche bajos, de carne roja.

Las diferentes etapas o estados fisiológicos por los que pasará cada animal desde que nace hasta que es vendido, son:

FASE	PERIODO	ESTADO FISIOLÓGICO
CRIÁ DE LOS TERNEROS	Desde el nacimiento hasta el destete (0 – 2 meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los terneros machos se mantendrán en la explotación hasta los 4 días de vida.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las hembras se mantendrán para servir de reposición de las vacas que causen baja por dejar de ser rentables (edad avanzada o baja producción).</li> <li>▪ Serán destetadas como máximo a los 2 meses de vida, justo cuando dejan de consumir pienso de iniciación.</li> </ul>
	Fase de crecimiento (2 – 12 meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es el período previo a la 1ª cubrición.</li> <li>▪ Es cuando se produce la mayor parte del crecimiento de la ternera, por lo que la alimentación resultará crucial.</li> </ul>
RECRÍA DE LAS NOVILLAS	12 – 24 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A los 15 meses de vida, la novilla será cubierta por primera vez.</li> <li>▪ Durante la gestación, se producirá un aumento considerable de su peso vivo (principalmente durante los últimos 3 meses).</li> </ul>
FASE PRODUCTIVA DE LAS VACAS	24 meses – 7 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En cada uno de los 5 años productivos, las vacas irán pasando sucesivamente por los períodos de gestación, parto y secado</li> </ul>

La curva de lactación de la vaca determinará su ciclo productivo, hasta tal punto que de ella dependerá la producción de leche, el desarrollo fetal y el peso de la madre. Se distinguen las siguientes fases:

FASE	DURACIÓN	CARACTERÍSTICAS
<b>Desde el parto hasta el pico de lactación</b>	45 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La vaca segrega el calostro hasta 5 – 6 días después del parto.</li> <li>▪ La producción de leche va ascendiendo de forma progresiva hasta alcanzar el pico de lactación.</li> </ul>
<b>Pico de lactación</b>	40 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se obtiene la mayor producción de leche.</li> <li>▪ Al mismo tiempo, se produce la mayor disminución del peso vivo del animal.</li> </ul>
<b>Plena lactación</b>	180 días (6 meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La producción de leche va disminuyendo progresivamente.</li> <li>▪ El feto va creciendo y aumentando de peso poco a poco.</li> </ul>
<b>Fin de la lactación</b>	45 días (1,5 meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La producción de leche es baja, hasta que llega a ser nula.</li> </ul>
<b>Periodo de secado</b>	2 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La vaca se prepara para el parto, que tendrá lugar al final de esta fase.</li> <li>▪ La vaca recupera su tejido mamario y aumenta de peso para la nueva lactación.</li> </ul>

### 3.2.1. Objetivos reproductivos

Las vacas de leche son poliéstricas continuas, es decir, tienen períodos de celo continuos a lo largo de todo el año (siendo los períodos más favorables la primavera y el otoño). Para aprovechar mejor la fertilidad de los celos naturales, al igual que ha venido haciendo el promotor de la explotación hasta ahora, se realizarán cubriciones durante todo el año. Esto dará lugar a partos durante todo el año, resultando por lo tanto imprescindible sincronizar los celos. Debido a que habrá animales en todos los estados productivos a lo largo del año, se conseguirá:

- Un dimensionado de las instalaciones para un tamaño mínimo, teniendo en cuenta que:
  - La capacidad máxima de cada robot de ordeño será de 70 vacas en lactación al día.
  - Los alojamientos de los diferentes lotes de animales nunca sobrepasarán el límite máximo permitido.
- Jornadas de trabajo homogéneas durante todo el año, lo cual facilitará la planificación del trabajo de la mano de obra asalariada.
- Flujos de caja constantes a lo largo del año.

Para poder conseguir el máximo rendimiento económico en la explotación, los dos objetivos principales en la organización de la reproducción serán:



- Mantener un intervalo entre partos de 365 días, o lo que es igual, conseguir 1 parto por vaca y año. Para lo cual, será fundamental el realizar un adecuado manejo reproductivo.
- Cubrir a las novillas con 15 meses de edad, para que tengan el primer parto a los 2 años de vida.

Estos dos objetivos solo se podrán lograr si se cumplen los siguientes requisitos:

- % de detección de celos:  $\geq 80\%$  en novillas y  $\geq 70\%$  en vacas.
- Índice de concepción (% de gestaciones tras la 1ª inseminación):  $\geq 55\%$ .
- % de vacas repetidoras (cubiertas más de 3 veces):  $< 15\%$ .
- Número de servicios por concepción:  $\leq 1,7$ .
- Eficacia de fertilidad:  $95\%$ .
- Período de espera voluntario (período que transcurre desde el parto hasta la siguiente cubrición):  $\leq 50$  días.
- Intervalo parto-concepción:  $< 62$  días.
- % de vacas con intervalo parto-concepción  $> 62$  días:  $< 15\%$ .
- Duración de la gestación: 280 días.
- Duración de la lactación: 310 días.
- Duración del secado: 55 días.
- % de abortos:  $\leq 5\%$ .
- % de bajas:  $2\%$ .

### 3.2.2. Estimación de la composición del rebaño

Dado que la paridera se planifica de forma continua a lo largo del año (adaptando la sincronización de celos al criterio veterinario), la composición de la explotación en cualquier momento del año productivo será:

#### • Vacas lactantes:

Cada año habrá un máximo de 175 vacas en producción, de las cuales el 80% se encontrarán en fase de ordeño. Por tanto:  $175 \times 0,80 = 140$  **vacas lactantes al año**. Estas 140 vacas serán repartidas en 2 robots de ordeño. Cada robot de ordeño es capaz de extraer 3500 l/día, por lo que la producción total será de 6000 l/día.

- Vacas en media producción (desde al parto hasta el pico de lactación):

$140 \text{ vacas en lactación/año} \times (45 \text{ días} / 310 \text{ días de lactación}) =$   
 $140 \times (45/310) = 20,32 \approx 20$  **vacas en media producción.**

- Vacas de alta producción (períodos del pico y la plena lactación):

$140 \text{ vacas en lactación/año} \times (220 \text{ días} / 310 \text{ días de lactación}) =$   
 $140 \times (220/310) = 99,35 \approx 100$  **vacas en alta producción.**

- Vacas en baja producción (período del fin de la lactación):

140 vacas en lactación/año x (45 días / 310 días de lactación) =  
 $140 \times (45/310) = 20,32 \approx \mathbf{20 \text{ vacas en baja producción.}}$

• **Vacas secas:**

El 20 % restante de vacas en producción (35 vacas cada año) estarán en período de secado (55 días). Dentro de este grupo se distinguirán:

- Vacas en pre-parto (7 días antes del parto se trasladarán al alojamiento de partos):

35 vacas secas x (7 días en alojamiento de partos/55 días de secado) =

$35 \times (7/55) = 4,45 \approx \mathbf{4 \text{ vacas en alojamiento de partos.}}$

- Vacas en transición (21 días antes del parto):

35 vacas secas x (21 días en alojamiento de transición/55 días de secado) =

$35 \times (21/55) = 13,36 \approx \mathbf{13 \text{ vacas en alojamiento de transición.}}$

- Vacas secas propiamente dichas (el resto del período de secado):

35 vacas secas x (27 días de secado/55 días de secado) =

$35 \times (27/55) = 17,18 \approx \mathbf{18 \text{ vacas en alojamiento de vacas secas.}}$

• **Terneras y novillas de reposición:**

- Se considerará una cadena de reproducción de 0,95 terneros/vaca y año, y una tasa de mortalidad anual de las terneras (hasta 12 meses de edad) del 2 %. Teniendo esto en cuenta, el número de terneras que anualmente serán seleccionadas para reposición será:

(175 vacas en producción x 0,20 de tasa de reposición anual) / (1- 0,04 de tasa de mortalidad anual de terneras) =

$(175 \times 0,20) / (1 - 0,02) = 35,71 \approx \mathbf{36 \text{ terneras de reposición al año.}}$

- Como ya se ha mencionado, la distribución de los partos de las novillas a lo largo del año será continua y homogénea. Y la frecuencia de nacimientos será:

$(36 \text{ terneras/año}) / (52 \text{ semanas tiene el año}) = 36/52 = 0,69 \approx \mathbf{0,7 \text{ terneras nacerán cada semana.}}$

- La distribución por edades de las terneras y novillas de reposición cada día del año será:

- Terneras de 0 a 8 semanas (0 – 2 meses):

0,7 terneras nacidas por semana x 8 semanas =  $0,7 \times 8 = 5,6$  terneras

$5,6 \text{ terneras} \times [1 - (0,02 \text{ de tasa de mortalidad anual} \times (8 \text{ semanas}/52 \text{ semanas tiene el año}))] = 5,6 \times [1 - (0,02 \times (8/52))] = 5,58 \approx \mathbf{5 \text{ terneras.}}$

- Terneras de 9 a 26 semanas (2 – 6 meses):

0,7 terneras nacidas por semana x 18 semanas = 0,7 x 18 = 12,6 terneras  
 12,6 terneras x [1 – (0,02 de tasa de mortalidad anual x (18 semanas/52 semanas tiene el año))] = 12,6 x [1 – (0,02 x (18/52))] = 12,51 ≈ **13 terneras.**

- Terneras de 27 a 52 semanas (6 – 12 meses):

0,7 terneras nacidas por semana x 26 semanas = 0,7 x 26 = 18,2 terneras  
 18,2 terneras x [1 – (0,02 de tasa de mortalidad anual x (26 semanas/52 semanas tiene el año))] = 18,2 x [1 – (0,02 x (26/52))] = 18,01 ≈ **18 terneras.**

- Novillas de 53 a 65 semanas (12 – 15 meses):

0,7 terneras nacidas por semana x 13 semanas = 0,7 x 13 = 9,1 novillas  
 9,1 novillas x [1 – (0,02 de tasa de mortalidad anual x (13 semanas/52 semanas tiene el año))] = 9,1 x [1 – (0,02 x (13/52))] = 9,05 ≈ **9 novillas.**

- Novillas de 66 a 92 semanas (15 – 22 meses):

0,7 terneras nacidas por semana x 27 semanas = 0,7 x 27 = 18,9 novillas  
 18,9 novillas x [1 – (0,02 de tasa de mortalidad anual x (27 semanas/52 semanas tiene el año))] = 18,9 x [1 – (0,02 x (27/52))] = 18,7 ≈ **19 novillas.**

- Novillas de 93 a 104 semanas (22 – 24 meses):

0,7 terneras nacidas por semana x 12 semanas = 0,7 x 12 = 8,4 novillas  
 8,4 novillas x [1 – (0,02 de tasa de mortalidad anual x (12 semanas/52 semanas tiene el año))] = 8,4 x [1 – (0,02 x (12/52))] = 8,36 ≈ **8 novillas.**

- Terneros de 0 a 4 días de edad para venta de carne:

- Considerando 0,95 partos por vaca al año:

175 vacas x 0,95 = 166,25 ≈ **166 partos/año en la explotación.**

- Se utilizará semen sexado, con el fin de obtener un 80% de terneras y un 20% de terneros. De esta forma, las terneras se podrán vender a un precio más elevado que los terneros porque poseerán una genética de mayor calidad. Teniendo esto en cuenta, el número de terneros destinados a la venta para carne al año será:

166 terneros nacidos/año x 0,20 = 33,2 ≈ **33 terneros al año.**

166 terneros nacidos/año x 0,80 = 132,8 ≈ 133 terneras al año.

133 terneras nacidas al año – 36 terneras de reposición al año =  
 133 – 36 = **97 terneras para carne/año.**

33 terneros/año + 97 terneras/año = **130 terneros y terneras para carne/año**

- o La frecuencia de nacimientos de estos 130 terneros será:

$$(130 \text{ terneros/año}) / (52 \text{ semanas tiene el año}) = \mathbf{2,5 \text{ partos por semana.}}$$

- o Teniendo en cuenta que permanecerán 4 días en la explotación ( $\approx 0,6$  semanas) y que la tasa de mortalidad anual será del 2 %, el número de terneros y terneras destinados a la venta para carne que se encontrarán semanalmente en la explotación será:

$$2,5 \text{ terneros nacidos por semana} \times 0,6 \text{ semanas} = 1,5 \text{ terneros}$$

$$1,5 \text{ terneros} \times [1 - (0,02 \text{ de tasa de mortalidad} \times (0,6 / 52 \text{ semanas tiene el año}))] = 1,5 \times [1 - (0,02 \times (0,6/52))] = 1,499 \approx \mathbf{1,5 \text{ terneros para carne/semana.}}$$

### 3.2.3. Lotes del rebaño

Con el fin de garantizar una producción de leche continua y estable a lo largo de todo el año, el ganado se dividirá en lotes. En cada lote se realizará un tipo de manejo concreto y se administrará un tipo de alimento diferente al del resto de lotes.

En función de la edad y del estado fisiológico de cada animal, en un día cualquiera en la explotación existirán los siguientes lotes:

ANIMALES		Nº	DISTRIBUCIÓN POR LOTES	
TERNEROS	≤ 4 días (carne)	1,5	1,5	
	0 – 2 meses (reposición)	5	5	
	2 – 6 meses	13	13	
	6 – 12 meses	18	18	
NOVILLAS	12 – 15 meses (pre-cubrición)	9	9	
	15 – 22 (gestación)	19	19	
	22 – 24 (gestación)	8	8	
VACAS	Vacas secas	35	Secas	18
			Transición	13
			Pre-parto	4
	Vacas en lactación	140	Producción media	20
			Producción alta	100
			Producción baja	20
<b>TOTAL DE ANIMALES</b>		<b>248,5 ≈ 249</b>		

### 3.3. PREVISIÓN DE PRODUCCIONES OBTENIDAS

#### 3.3.1. Leche

La producción de leche es el principal objetivo productivo de la explotación. Éste proyecto procurará dotar a la explotación de las mejores condiciones higiénicas y productivas para conseguir la mayor cantidad de leche y de la mejor calidad posible. Por lo tanto, se asumirá el elevado coste que supone la implantación del equipo robótica de ordeño, ya que con él se garantizarán las mejores condiciones higiénico-sanitarias y el más alto grado de tecnicidad.

Debido a que la producción de leche será la principal fuente de ingresos de la explotación, los cálculos deberán hacerse con la mayor precisión posible.

- Datos previos:

- Número de vacas: 175, de las cuales 140 estarán en producción.
- Días de lactación: 310.
- Días de secado: 55.
- Producción media anual actual:

$28 \text{ l/día} \times 310 \text{ días} \times 85 \text{ vacas} = 737\ 800 \text{ litros}$

- Estimación de la producción media diaria de leche:

- Producción media prevista por vaca: 10 000 l / vaca y lactación.
- Producción media anual prevista:

$10\ 000 \text{ l / vaca y año} \times 140 \text{ vacas} = 1\ 400\ 000 \text{ litros / año}$

#### 3.3.2. Terneros y terneras destinados a carne (con 4 días de vida)

$166 \text{ partos/año} \times 0,20 = 33,2 \approx \mathbf{33 \text{ terneros nacidos/año para carne}}$

$166 \text{ partos/año} \times 0,80 = 132,8 \approx 133 \text{ terneras nacidas/año}$

$133 \text{ terneras nacidas/año} - 36 \text{ terneras destinadas a reposición} = \mathbf{97 \text{ terneras nacidas/año se destinarán a carne}}$

**TOTAL: 33 terneros/año + 97 terneras/año = 130 terneros y terneras para carne/año**

#### 3.3.3. Vacas de desvieje

La tasa de reposición anual será el 20 % del total de vacas en producción. Por lo tanto, el número de vacas de desvieje que se venderán para carne anualmente será:

$175 \text{ vacas en producción} \times 0,20 \text{ tasa de reposición} = \mathbf{35 \text{ vacas para carne/año}}$

#### 3.3.4. Estiércol

- Necesidades anuales de paja para formar la cama de los alojamientos:

- o Terneros y terneras destinados para carne (0 – 4 días):

130 terneros x 2 Kg de paja/día y ternero x 4 días = **1 040 kg de paja/año**

- o Terneras de reposición (0 – 2 meses):

36 terneras x 2 kg de paja/día y ternera x 60,83 días/año = **4 379,76 kg de paja/año**

- o Terneras de reposición (2 meses – 12 meses):

36 terneras x 3 Kg de paja/día y ternera x 304,16 días = **32 849,28 kg de paja/año**

- o Novillas (12 meses – 24 meses):

36 novillas x 4 Kg de paja/día y ternera x 365 días = **52 560 kg de paja/año**

- o Vacas en producción alojadas en cubículos:

140 vacas en lactación x 1,5 kg de paja/día x 365 días = **76 650 kg de paja/año**

- o Vacas secas y en transición en estabulación libre:

35 vacas secas x 5 kg de paja/día x 365 días = **63 875 kg de paja/año**

- o Vacas enfermas (según los cálculos realizados el Subanejo X.I, “Diseño de instalaciones”, habrá unas 9 vacas enfermas al día en la explotación):

9 vacas enfermas x 5 kg de paja/día x 365 días = **16 425 kg de paja/año**

- o Vacas en alojamientos de pre-parto, parto y post-parto (7 días antes y 4 días después del parto):

166 partos/año x 40 Kg de paja/parto = **6 640 kg de paja/año**

Total: **254 419,04 ≈ 255 000 kg de paja/año (≈ 255 t/año)**

- Cantidad de estiércol:

Del total de deyecciones producidas por el ganado vacuno, el 75 % corresponde a la fracción sólida, y el 25 % restante a la fracción líquida.

En la siguiente tabla se muestra la producción de deyecciones sólidas y líquidas del ganado vacuno lechero en función de la fase de desarrollo:

	Producción diaria	
	Sólidas (Kg)	Líquidas (litros)
<b>Terneras (&lt; 1 año)</b>	9	6
<b>Novillas (1 – 2 años)</b>	16	9
<b>Vacas lecheras adultas</b>	23	12

- Se considera que el peso medio de un ternero hasta las 6 semanas de vida es de 30 Kg, y que producirá el 15% de su peso vivo de estiércol al día. Esto es 4,5 Kg de estiércol/día.
- Una ternera producirá 15 Kg de estiércol al día.
- Una novilla producirá 25 Kg de estiércol al día.
- Una vaca adulta producirá 35 Kg de estiércol al día.

Por otra parte, la cantidad total de estiércol que se producirá dependerá del número de animales en la explotación:

Fase	Kg/día	Nº de animales	Producción total	
			Kg/día	Kg/año
<b>Terneros vendidos</b>	4,5	130	<b>585</b>	<b>213525</b>
<b>Terneras &lt; 12 meses</b>	15	36	<b>540</b>	<b>197100</b>
<b>Novillas de 12 – 24 meses</b>	25	36	<b>900</b>	<b>328500</b>
<b>Vacas en lactación</b>	35	140	<b>4900</b>	<b>1788500</b>
<b>Vacas secas y en transición</b>	35	35	<b>1225</b>	<b>447125</b>
<b>Vacas enfermas</b>	35	9	<b>315</b>	<b>114975</b>
<b>Vacas en período de parto</b>	35	12	<b>420</b>	<b>153300</b>
<b>TOTAL</b>			<b>8885</b>	<b>3243025</b>

El total de deyecciones asciende a 3 243 025 Kg/año ( $\approx$  **3 245 t/año**), a lo que habrá que sumar la cantidad de paja para encamar, **255 t/año** y las aguas residuales derivadas de las tareas de limpieza de los alojamientos de estabulación libre, que se estiman en aproximadamente 200 000 l/año (**200 t/año**). El resultado de la suma de ambas cantidades nos dará como resultado una cantidad total de estiércol de **3 700 t/año**.

• Almacenamiento del estiércol:

Se construirá un estercolero con capacidad máxima para el almacenamiento del estiércol durante 3 meses.

• Uso del estiércol:

El total de estiércol producido en la explotación será vendido a los agricultores de la zona para que lo esparzan en sus parcelas de cultivo. Un factor limitante en la aplicación de este residuo en las tierras será el contenido en Nitrógeno. Según la Directiva 91/676/CEE del Consejo Europeo, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura, al no considerarse vulnerable la zona en la que se ubicará el proyecto, se permite aplicar una cantidad de 210 Kg de N/Ha y año.

Fase	Prod. de N por animal (Kg/vaca*año)	Nº de animales	Prod. de N por grupo (Kg/año)	hectáreas necesarias para aplicar el purín bruto
<b>Terneritas &lt; 12 meses</b>	8	36	<b>288</b>	1,37
<b>Novillas 12 – 24 meses</b>	36,5	36	<b>1314</b>	6,25
<b>Vacas secas</b>	46	35	<b>1610</b>	7,66
<b>Vacas lactantes</b>	73	140	<b>10220</b>	48,66
<b>TOTAL</b>			<b>13432</b>	63,94

Estas superficies se podrán ver aumentadas en función de las necesidades de los cultivos desarrollados y de los resultados de los análisis de las parcelas.

#### 4. Proceso productivo

En este apartado se indican las operaciones más importantes y complejas que se realizarán en la explotación, las cuales son imprescindibles para un correcto desarrollo del proyecto.

##### 4.1. MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN

La observación de las vacas dentro de la explotación es una actuación básica para conseguir una adecuada producción, con el fin de detectar el momento en el que la vaca entra en celo (y se puede inseminar) y posibles anomalías en el desarrollo del ciclo o posibles afecciones de las vacas.

Otro factor clave será conseguir una descendencia con una buena aptitud lechera y que satisfaga las perspectivas del promotor, para lo cual la genética jugará un papel fundamental.

##### 4.1.1. Objetivos reproductivos

- Pubertad: A los 10 – 12 meses de edad, cuando las novillas estén en plena actividad hormonal y hayan alcanzado el 50 – 60 % de su peso vivo adulto.
- 1ª inseminación en novillas: a los 15 meses, cuando la novilla alcanza 2/3 partes de su peso vivo adulto (nubilidad). Una cubrición tardía dará lugar a un balance total de leche producida menor (aunque se producirá más leche en la primera lactación) y una cubrición muy temprana reducirá la producción de leche en la primera lactación.
- 1ª inseminación tras el parto: a los 50 – 60 días.

##### 4.1.2. Consideraciones previas

###### 4.1.2.1. EL CICLO ESTRAL

Las vacas tienen períodos de receptividad sexual y períodos de reposo a lo largo de todo el año. A los períodos de actividad sexual se les denomina “ciclos estrales” y tienen una duración de 21 días (las novillas suelen tener un ciclo estral de 1 – 2 días



más corto que el de las vacas adultas). A lo largo de cada ciclo estral se distinguen dos fases:

a) Fase folicular (o estrogénica), que a su vez se divide en:

- Proestro: Es cuando se inicia el crecimiento de uno o varios folículos ováricos, bajo el estímulo de la FSH y la LH (la FSH estimula el crecimiento y la maduración del folículo, mientras que la LH estimula la ovulación y la formación del cuerpo lúteo). Conforme van creciendo, estos folículos irán secretando cada vez más estrógenos y provocando un aumento de la vascularización y del crecimiento celular, es decir, preparando el aparato reproductor para el estro.
- Estro o la manifestación del celo: Se produce durante la primera semana del ciclo estral y es muy corto, con una duración media de 18 horas (12 – 24 horas). Es el momento ideal para realizar la inseminación artificial ya que, debido a la alta concentración de estrógenos, la hembra muestra su alta receptividad sexual al macho (manifestación externa de los síntomas de celo). Además el hipotálamo-hipófisis aumenta la liberación de LH para completar la maduración del folículo. Hasta que finalmente, a las 10 – 15 horas después de finalizar el estro, se produce la ovocitación, ovulación o rotura del folículo y salida del ovocito.

b) Fase luteínica, que dura 2/3 del ciclo estral (o 14 días), y se divide en:

- Metaestro: Es el período de formación y crecimiento del cuerpo lúteo, en el que también comenzará la secreción de progesterona. Si no hay fecundación, el cuerpo lúteo se convierte en un cuerpo albicans (o blanco). La hemorragia del metaestro suele ocurrir 1 – 3 días después de haberse producido el celo, indicando que efectivamente se ha producido la ovulación (pero no la fecundación).
- Diestro: Es la fase más larga del ciclo estral, y se corresponde con el período de reposo. Va desde la madurez del cuerpo lúteo hasta su desaparición. Hay una gran producción de progesterona mantenida por el influjo de la LH y sobre todo por la prolactina (LTH). La progesterona impedirá la liberación de GnRH, dando lugar a un bloqueo tanto de la secreción de FSH y LH como de la nueva maduración de folículos. La progesterona también preparará el aparato genital femenino para la gestación y las mamas para la lactación. Se produce la secreción y movilización de sustancias de reserva, con el fin de dejar sitio para la implantación del embrión en el caso de que haya fecundación. Si no es así, esta mucosa regresa y es eliminada. Si ha habido fecundación, el diestro se prolongará durante toda la gestación. Tras el parto la vaca entra en período de secado (anoestro post-parto), en el que deja de tener actividad sexual durante 2 meses y se dedica a recomponer el estado fisiológico y corporal que tenía antes del parto. Si no hay fecundación, tras el diestro disminuyen los niveles de progesterona, se desbloquea el hipotálamo y las gonadotropinas hipofisarias desencadenan un nuevo proceso de maduración folicular, dando lugar a un nuevo proestro y comenzando así un nuevo ciclo estral.

#### 4.1.2.2. EL PERÍODO DE CELO (ESTRO)

Durante el celo, la hembra sufre una serie de transformaciones para prepararse adecuadamente por si se produjese la fecundación y la consecuente gestación. Concretamente:

- Cambios morfológicos:
  - En el aparato genital se producen contracciones que ayudan a la progresión espermática y secreciones que protegen y nutren a los dos gametos y capacitan a los espermatozoides.
  - Apertura del cuello del útero, produciéndose una congestión e hipertrofia de la mucosa y segregándose una mucosidad que le protegerá de las infecciones.
  - Secreción de mucosidad, enrojecimiento e hinchazón de la vulva.
- Cambios de comportamiento:
  - Pérdida del apetito.
  - Cambio en el olor, fácilmente detectable por el macho.
  - Inquietud y nerviosismo (la vaca incrementa sus movimientos un 300 – 400 %).
  - Aumento de la temperatura corporal (sobre todo en la segunda mitad del período de celo).
  - La hembra acepta al macho (y a otras hembras) para que le monten, también intenta montar a otras vacas.
  - Mirada perdida y emisión de mugidos, balidos, etc.
  - Cola levantada.

Es muy importante conocer bien todos estos cambios, para poder detectar el celo a tiempo e inseminar en el momento adecuado para que el espermatozoide fecunde al óvulo. Los vaqueros de la explotación observarán el ganado tres veces al día (amanecer, mediodía y atardecer), durante 20 minutos cada vez, y en aquellos momentos en que las vacas no estén distraídas realizando otras actividades (ordeño, alimentación, etc.).

Se centrarán sobre todo en detectar los síntomas primarios del celo, que son los siguientes:

- El reflejo de inmovilidad: Las vacas suelen montar a otras vacas y dejarse montar cuando van a entrar en celo. Pero solo la vaca que está realmente en celo se quedará inmóvil cuando otras vacas le montan (o le colocan la barbilla sobre su grupa).  
La observación en estos instantes será fundamental, ya que el reflejo de inmovilidad por una monta dura unos pocos segundos. Además, cuantas más vacas se encuentren simultáneamente en celo, más difícil será la detección.
- Las descargas de mucosas vulvares.  
Y evitarán confundir estos síntomas primarios con los secundarios, tanto los precoces como los tardíos:
- Síntomas secundarios precoces (“entrada de calor”):
  - Actúan como preaviso del celo verdadero, por lo que conviene vigilar atentamente para no confundirlos.
  - Son: Nerviosismo, la vaca muge, huele, monta y lame a otras vacas pero no es montada, vulva húmeda y disminución del apetito.
- Síntomas secundarios tardíos (“salida de calor”):
  - Constatan que el celo ya ha terminado.

- Son: La vaca huele a otras vacas pero no deja ser montada, escoriaciones en lo alto de la cola y mucosidad seca.

#### 4.1.3. Detección de celos

Se pondrá especial atención en la detección de celos. Los dos momentos del día en que se obtienen los mejores resultados de observación de los signos de celo son a primera hora de la mañana y al final de la tarde.

La expresión del celo de las novillas sin cubrir será diferente al de las vacas lactantes:

	Novillas sin cubrir	Vacas lactantes
<b>Veces que las montan</b>	16,8	7,2
<b>Duración del celo (horas)</b>	11,3	7,3

Fuente: Bienestar animal y vacuno de leche, de Carlos Buxadé.

Debido a que el celo de las novillas dura casi 12 horas, bastará con realizar 2 o como máximo 3 observaciones al día, de 20 minutos cada una, para conseguir una buena detección.

##### 4.1.3.1. TÉCNICAS DE AYUDA PARA LA DETECCIÓN DE CELOS

Para poder conseguir una mayor eficacia en la detección, se utilizarán conjuntamente las observaciones visuales y las siguientes técnicas:

- Un buen método para cerciorarse de un celo dudoso consiste en pintar con un marcador la zona de la grupa de la vaca sospechosa y posteriormente realizar un seguimiento del estado de dicha pintura. Si en poco tiempo la pintura se ha difuminado, es un síntoma inequívoco de que la vaca ha sido montada (aunque nadie lo haya observado).
- La palpación de los ovarios vía rectal, para determinar la presencia de un cuerpo lúteo.
- La determinación del nivel de progesterona en el plasma o en la leche.
- La evaluación de los parámetros nutricionales y de la condición corporal de las hembras durante los períodos de pre-parto y post-parto.
- Las dos principales técnicas que se seguirán en la explotación será la utilización de podómetros junto con micrófonos que escuchan la rumia. Las vacas en producción y las novillas llevarán en el cuello unos sistemas detección del celo por infrarrojos (podómetros), que son dispositivos electrónicos que detectan el incremento notable de actividad física que sufre la vaca cuando está en celo, alertando al ganadero a través del ordenador. Junto al podómetro, también llevarán incorporado un micrófono que permitirá la monitorización de la rumia como segundo método eficaz de detección de celos.

Estos dos métodos de detección deberán combinarse con otros métodos de observación directa, ya que habrá casos de vacas que estén en celo y no demuestren los síntomas de forma clara.

#### 4.1.3.2. DETECCIÓN DEL CELO EN LAS VACAS EN PRODUCCIÓN

Los animales portarán un “collar de monitoreo”, que combinará las funciones de identificación de la vaca durante el ordeño y la detección de celos, a través del monitoreo de la rumia y los podómetros.

Una antena colocada a la salida del robot de ordeño detectará aquellos animales que estén en celo. El programa les abrirá la puerta selectiva de la sala de selección (o de inseminación) y mantendrá cerrada la puerta de salida a la zona común. Será fundamental comprobar diariamente el correcto funcionamiento de los podómetros para que la transmisión de información de la antena al ordenador sea correcta.

#### 4.1.3.3. DETECCIÓN DEL CELO EN LAS NOVILLAS

Debido a que las novillas no circularán por la sala de ordeño, se instalará otra antena en sus alojamientos. A los 13 meses de edad se les colocarán los collares, debiéndose revisar diariamente para asegurar su correcto funcionamiento. Una vez que el sistema haya calculado la actividad media diaria de una novilla y detectado un exceso temporal de la misma como posible síntoma de celo, transmitirá dicha información al ordenador de gestión. Será a partir de entonces cuando el ganadero pasará a identificar y a observar atentamente su comportamiento.

#### 4.1.4. Sincronización e inducción del celo

Además de los métodos de detección de celo electrónicos (podómetros) y la observación de los síntomas de celo (principalmente reflejo de inmovilidad y mucosa vulvar), también se realizará la sincronización de celos. Para ello se utilizarán hormonas sintéticas, que tienen la propiedad de controlar el estro sin afectar a la fertilidad. Esta práctica es fundamental para asegurar un buen funcionamiento diario de la explotación, ya que permitirá:

- Provocar el celo en los períodos de anoestro estacionales (o períodos de inactividad).
- Reunir los celos en cualquier época del año, con el fin de adaptarlos a la economía y rentabilidad de la explotación.
- Obtener una mayor precisión en el establecimiento de la edad de primera cubrición en las novillas (y consecuentemente de la edad del primer parto).
- Facilitar el uso de la inseminación artificial, independientemente de la estación del año o del estado fisiológico del animal.

Existen varios métodos de sincronización de celos, siendo el que se utiliza en la explotación la doble aplicación de prostaglandinas en todos los animales, junto con la aplicación de gonadotropinas sintéticas:

- La prostaglandina empleada es el luprostiol, que es un derivado sintético de la prostaglandina F<sub>2</sub>α, que provocará:
  - La regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo durante el diestro.

- La caída brusca de los niveles de progesterona en la sangre y, como consecuencia, la liberación de gonadotropinas que favorecerán la maduración folicular.
- La estimulación de la musculatura lisa uterina.
- Y un efecto relajante sobre la cerviz.  
Es decir, mediante la disminución de la fase luteal, las prostaglandinas son utilizadas para inducir el celo en las hembras (con ciclo estral normal o cuerpo lúteo persistente). Además, en estados de gestación, inducirá al parto o al aborto. Se aplicarán dos dosis de la hormona en un intervalo de 12 – 14 días. La primera aplicación suele destruir el cuerpo lúteo del 60 % de las vacas. Con la segunda aplicación, se inducirá al estro al 100 % de los animales. A partir de las 48 horas de la segunda aplicación, se comenzará a detectar celos e inseminar, hasta que hayan pasado 2 – 3 días.
- Para favorecer la sincronización de celos, a las dos dosis anteriores se añadirá buserelina, que es un derivado sintético de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH), ya que solo se diferencia de ésta por la sustitución de dos aminoácidos. Gracias a esta modificación, se aumentará la resistencia a la degradación enzimática y se incrementarán las concentraciones de FSH y LH en el plasma sanguíneo durante varias horas. La buserelina actuará directamente sobre la hipófisis anterior, controlando la síntesis y liberación de gonadotropinas.

#### 4.1.5. Eficiencia reproductiva

##### 4.1.5.1. EL INTERVALO ENTRE PARTOS

Este factor reproductivo tendrá una gran influencia sobre la duración de la vida productiva de las vacas, sobre el nivel de eliminación de las mismas por fallos reproductivos y sobre la calidad de la leche que se obtiene. El intervalo entre partos viene determinado por:

- El período voluntario de espera (PVE), que a su vez depende de:
  - Los porcentajes de detección de celos (PDC).
  - Los porcentajes de concepción (PC).
- Y el porcentaje de gestaciones que terminan en un parto (PG).

De tal forma que se obtiene la siguiente fórmula:

$$PG = PDC \times PC$$

PG representa la proporción de vacas que quedan preñadas en cada ciclo estral, y su valor determina la velocidad con la que los animales quedan gestantes para cada PVE. Cuanto mayor sea el valor de PDC, de PC, o ambos a la vez, mayor será PG, y por lo tanto, menor será el intervalo entre parto y concepción.

Con el fin de conseguir los mayores resultados reproductivos, se deberán optimizar tanto el PDC como el PC.

##### 4.1.5.2. EFICIENCIA EN LA DETECCIÓN DE CELOS

La detección de celos deberá ser evaluada en términos de eficiencia, es decir, por el porcentaje de celos detectados que son realmente celos fisiológicos. Y la eficiencia en la detección de los celos se calcula mediante dos expresiones:

- PORCENTAJE DE DETECCIÓN DE CELOS (%) =  $(n^{\circ} \text{ de vacas detectadas en celo en un período de 21 días} / n^{\circ} \text{ total de vacas elegibles}) \times 100$
- PORCENTAJE DE DETECCIÓN DE CELOS POST-SERVICIO (%) =  $(n^{\circ} \text{ de vacas preñadas diagnosticadas en celo previamente} / n^{\circ} \text{ de vacas presentadas a diagnóstico de celo}) \times 100$

Los porcentajes de fertilidad están muy influenciados por el período entre el parto y la 1ª inseminación. Con el fin de conseguir una adecuada eficiencia reproductiva, se marcarán dos objetivos a alcanzar a lo largo de todo el año:

- Un porcentaje de detección de celos del 80% en novillas y del 70% en vacas adultas. Por lo general, el 62% de las vacas presentarán el primer celo antes de los 40 días tras el parto, el 23% entre 40 y 60 días, y el 15 % restante tardará más de 60 días.
- Para poder conseguir un intervalo entre partos de 365 días, la 1ª inseminación se realizará a los 50 – 60 días tras el parto. Sin embargo, resulta imprescindible y habitual el tener que recurrir a varias inseminaciones por vaca.

#### 4.1.5.3. CAUSAS DE UNA BAJA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Los factores que influyen en una incorrecta detección de celos son:

a) Factores ligados a las propias vacas:

- Primer celo indetectable: La primera ovulación se producirá a los 10 – 12 días tras el parto. Pero suele pasar inadvertida para el ganadero, porque irá acompañada de un celo imposible de detectar visualmente (la vaca no muestra signos externos). Las vacas volverán a ovular a los 12 – 17 días tras la primera ovulación, mostrando algunos comportamientos relacionados con el celo. La tercera ovulación se dará a los 35 – 40 días tras el parto, pudiéndose apreciar perfectamente los signos externos del celo.
- Existen vacas con celos silenciosos, es decir, que no muestran los signos externos de celo, lo cual puede dar lugar a falsos positivos.
- Estro retardado (con una duración del ciclo estral superior a los 21 días).
- Los celos a intervalos menores de 18 días serán síntoma de la posible existencia de quistes ováricos.
- Vacas repetidoras de monta o celo, que son aquellas que se muestran normales y su tracto reproductivo es normal, pero que no quedan preñadas.
- Balance de energía negativo: Si desde el parto hasta la detección del celo la vaca ha perdido más de un punto de condición corporal (por ejemplo, debido al estrés o a unas malas instalaciones), presentará unos índices de concepción bajos.
- Alteraciones en el aparato reproductivo: distocias, retención de placenta, quistes ováricos, etc.
- Alteraciones en la salud general, como las cojeras y otras enfermedades infecciosas, reducirán la demostración de celo.

- El estatus social también influye sobre la longitud y el número de montas durante el celo:

<b>Estatus social</b>	<b>Celos detectados</b>	<b>Longitud del celo (h)</b>	<b>Número de montas</b>	<b>Montas por hora</b>
<b>Dominante</b>	10/10	15,0	36,0	2,4
<b>Medio</b>	9/10	13,7	22,4	1,6
<b>subordinado</b>	8/10	8,1	13,8	1,9

Fuente: Bienestar animal y vacuno de leche, de Carlos Buxadé.

b) Factores ambientales:

- La detección del celo será mucho más difícil en vacas que permanecen siempre encerradas y no tienen espacio suficiente para pasear.
- En los calurosos meses de verano, las vacas no suelen mostrar fácilmente los signos de celo, y cuando lo hacen, la duración del estro es más corta.
- El estrés por frío en los meses de invierno también reducirá los signos de celo.
- Una mala ventilación: Temperaturas alrededor de los 33 °C, inhiben el crecimiento y funcionalidad del folículo dominante y retrasan la regresión del cuerpo lúteo
- Una excesiva acumulación de amoníaco.
- Una superficie de mala calidad: En suelos resbaladizos, las vacas inhiben la manifestación natural de los celos por miedo a caerse.

c) Factores humanos:

- Fallos en la detección del celo o desconocimiento de sus síntomas (vacas exhibiendo la conducta de monta, juntando sus cabezas, apoyando su barbilla en el lomo de otras vacas, inquietud, descarga vulvar de mucosa transparente y pelos de la base de la cola erizados).
- Una cubrición muy temprana (antes de los 50 – 60 días después del parto).
- No realizar una anotación y un control individualizado de los datos reproductivos de cada vaca.
- Escaso personal de mano de obra destinado a la detección del celo.
- Escaso número de observaciones, con una duración y una ejecución deficientes.
- Errores de manejo:
  - Un mal manejo nutricional, especialmente en las novillas. Se sabe que la deficiencia de fósforo y vitaminas puede causar problemas reproductivos en el rebaño. Sin embargo, lo que sí afectará a la reproducción serán unos bajos contenidos energético o proteicos o en cuanto a las proporciones de calcio y fósforo.
  - Fallos en la realización de los exámenes y tratamientos postparto en aquellas vacas que hayan retenido la placenta o que muestren cualquier otra anomalía.

4.1.5.4. RECOMENDACIONES PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

- Una buena alimentación de las novillas, procurando:

- Que queden preñadas por primera vez habiendo alcanzado como mínimo los 350 Kg de peso vivo.
- Que tengan el primer parto a los 24 – 25 meses de edad.
- Realizar exámenes para la detección del estro dos veces al día.

#### 4.1.6. Método de cubrición: La inseminación artificial

Las principales ventajas de la inseminación artificial son:

- Mejora genética. A partir del semen de unos pocos machos, altamente seleccionados, se inseminarán a miles de hembras cada año.
- Control de enfermedades de transmisión sexual e infecciosas.
- Disponibilidad de registros adecuados de los apareamientos, necesarios para asegurar un buen manejo de la futura vaca productiva.
- Los servicios son económicos. Además, se evitan los elevados gastos que suponen la adquisición de un toro de alto valor genealógico destinado a la reproducción.

##### 4.1.6.1. PROGRAMA DE INSEMINACIÓN

Se seguirá un programa específico de apareamiento en la que se trabajará con el semen sexado procedente de toros Holstein americanos, ya que está demostrada su superioridad con respecto a razas similares. Además, estos ejemplares tienen una alta tasa de fiabilidad, un elevado mérito neto vitalicio, un tipo equilibrado, son positivos en fertilidad y en “scs” (cuenta de células somáticas), y no portarán taras genéticas (BLAD, CVM, DUMPs, BY).

También se tendrá en cuenta el pedigrí de la madre, para evitar posibles problemas de consanguinidad (factor muy importante a tener en cuenta).

Se asignará a cada vaca un par de sementales para su primera y segunda cubrición con semen sexado de calidad. El tercer servicio se hará con semen normal de un semental en prueba y con una facilidad de parición superior al 91%. Las vacas que no hayan quedado gestantes tras el tercer intento, serán desechadas de la explotación.

El veterinario se encargará de seleccionar cada partida de semen, en la que estarán perfectamente definidas las características productivas del toro y, por tanto, la capacidad de mejora de la vaca. Además, en la explotación:

- Se dispondrá de fichas individuales para cada vaca, en las que se recogerán los defectos a mejorar en cada animal. Estas fichas son las Cartas de Calificación Morfológica de ANFE, que contendrán datos de tamaño, estatura, carácter lechero, capacidad corporal, grupa, pies y patas (posición), sistema mamario (ubre anterior, ubre posterior y ligamento suspensor) y producción. Entre los defectos del tipo, se dará especial preferencia a los siguientes: defectos en el sistema mamario, falta de carácter lechero, falta de capacidad corporal, defectos de patas y pies y defectos en grupa y lomo.
- Se revisará el Índice Compuesto Español (I.C.O.). Se trata de un buen referente para conocer los parámetros productivos que se deben perseguir en la explotación, por



ser los que darán lugar a una leche de mayor calidad y de mayor valor en el mercado. Estos parámetros son: Kg de grasa, Kg de proteína, % de proteína, sistema mamario (ubres), miembros (patas) y calificación final.

La primera selección de toros probados se debe basar en la producción. A continuación se hará una estricta selección en base a ubres y patas, que serán los principales precursores de problemas reproductivos.

#### 4.1.6.2. ALMACENAMIENTO DEL SEMEN

Además de la fertilidad del espermatozoide y del manejo de las hembras durante la cubrición, el tercer factor que más influirá sobre la tasa de concepción será el cuidado del semen durante su colecta, su almacenamiento y su manejo durante el servicio. Una vez recogido el semen, deberá ser debidamente congelado y almacenado. Para ello, se mantendrá en nitrógeno líquido a una temperatura constante de  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ya que una mínima variación de la misma podrá provocar la destrucción completa del semen.

#### 4.1.6.3. MOMENTO IDÓNEO PARA REALIZAR LA INSEMINACIÓN

Hay que tener en cuenta que el óvulo es liberado del ovario a las 10 – 15 horas después de finalizar el celo, pudiendo sobrevivir infértil 8 – 12 horas. Y que los espermatozoides tardarán 2 – 6 horas en fecundar al óvulo, pudiendo sobrevivir dentro del aparato genital femenino algo menos de 20 horas (semen congelado).

El momento óptimo para realizar la cubrición será a partir de los 50 días posparto, ya que entonces el útero habrá involucionado por completo y las vacas mostrarán los signos externos de su tercer celo tras el parto. Una inseminación prematura dificultará la adecuada recuperación y reducirá la fertilidad, haciendo que se necesiten más servicios para lograr la concepción.

El programa de gestión ayudará a determinar el momento de inseminación a partir de la curva de actividad de cada vaca. La distribución de los datos acumulados durante intervalos de dos horas permitirá determinar con gran exactitud el momento de máxima actividad. Una vez conocido este dato, el ganadero realizará la inseminación en el intervalo que va desde las 6 horas antes y las 6 horas después del pico de actividad.

En la práctica se seguirá la pauta “AM-PM”, que consiste en inseminar por la tarde a las vacas a las que se les haya detectado el celo por la mañana, e inseminar la mañana siguiente a las que se detecte el celo por la tarde.

En caso de no obtener éxito tras la 1ª inseminación, no se podrá volver a inseminar el animal hasta pasados al menos 18 días del último servicio.

#### 4.1.6.4. PROCEDIMIENTO DURANTE LA INSEMINACIÓN

Se empleará la técnica retro-vaginal por ser la más eficaz, y se seguirán los siguientes pasos:

1. Revisar el material (semen) y equipos a utilizar. Asegurar a la vaca y confirmar la identificación del animal, revisando la información disponible sobre su estado de celo.
2. Preparar el termo de descongelación con agua potable a 35 °C. Extraer la pajuela de semen congelado del tanque, sumergirla de inmediato en el agua del termo de descongelación y mantenerla durante 40 segundos. Posteriormente, secar con sumo cuidado la pajuela con una toalla de papel desechable y verificar su integridad.
3. Preparar la pistoleta de inseminación y frotarla con una toalla de papel desechable. Retirar el émbolo 15 – 20 cm hacia atrás. Si es una pistoleta con anillo plástico para retener la funda protectora, usar el tipo de funda abierta (corte en el extremo ancho). Si se usa una pistoleta con el extremo superior enroscado para retener la funda protectora, usar el tipo de funda cerrada (sin corte en el extremo ancho). Cuando se usen fundas protectoras para pajuelas medianas con adaptador plástico interno, colocar primero la pajuela en el adaptador, lo cual evitará el reflujó de semen, y luego introducir la punta de la pajuela (con el tapón) dentro de la pistoleta. Proteger la pistoleta cargada del sol y del ambiente, envolviendo el extremo en una toalla de papel desechable.
4. Localizar el cerviz. Limpiar la vulva con una o más toallas secas de papel desechable. Solo en caso necesario, lavar el exterior con agua, ya que el agua daña el semen. Separar los labios de la vulva, presionando hacia abajo y atrás con el antebrazo desde el recto. Introducir la punta de la pistoleta de inseminación a través de la vulva en un ángulo de 45°, dirigiéndola hacia el techo de la vagina y evitando penetrar por error en el divertículo sub-uretral o en la uretra (ubicada en el piso del vestíbulo vulvo-vaginal).
5. Deslizar la pistoleta horizontalmente hacia delante, siguiendo la dirección de la vagina, para estirar y eliminar los pliegues de la mucosa vaginal hasta llegar al cerviz. Localizar su orificio de entrada y cerrar los dedos (pulgár, índice y medio) en forma de círculo por detrás del cerviz, ubicando el orificio hacia el centro y evitando los fondos de saco ciegos alrededor del orificio cervical. Usar el dedo pulgar para ubicar el orificio, palpar con el dedo pulgar la punta de la pistoleta y, a continuación, retirar el dedo e introducir la pistoleta en el cerviz.
6. Al penetrar el cerviz no se debe mover la pistoleta, la cual deberá permanecer fija, y con una ligera presión aplicar movimientos suaves de rotación al cerviz para atravesar los anillos internos (3 – 5 anillos), los cuales podrán sentirse al paso de la pistoleta.
7. Depositar el semen en el “blanco del inseminador”, justo a la entrada del útero. A continuación presionar lentamente el émbolo de la pistoleta. El semen tarda en depositarse unos 5 segundos, pero todo el proceso descrito hasta ahora deberá realizarse en los primeros 15 minutos, contando a partir del momento en que se descongela el semen.
8. Mantener el cerviz con la mano y retirar la pistoleta suavemente. En este momento, hay que asegurar que la pajuela ha quedado completamente vacía y sin trazas de sangre, pus o suciedad.
9. Finalmente, anotar el servicio para asegurar que la fecha y la identificación de la vaca y del semen queden correctamente registrados.

#### **4.1.7. La gestación y su diagnóstico**

La gestación dura 9 meses (entre 270 y 290 días). El desarrollo del feto a lo largo de la gestación no interfiere en el proceso productivo de la vaca. Pero durante los tres últimos meses de gestación es cuando el feto adquiere la mayor parte de su peso, por lo que será necesario tener en cuenta también sus necesidades a la hora de alimentar a la vaca.

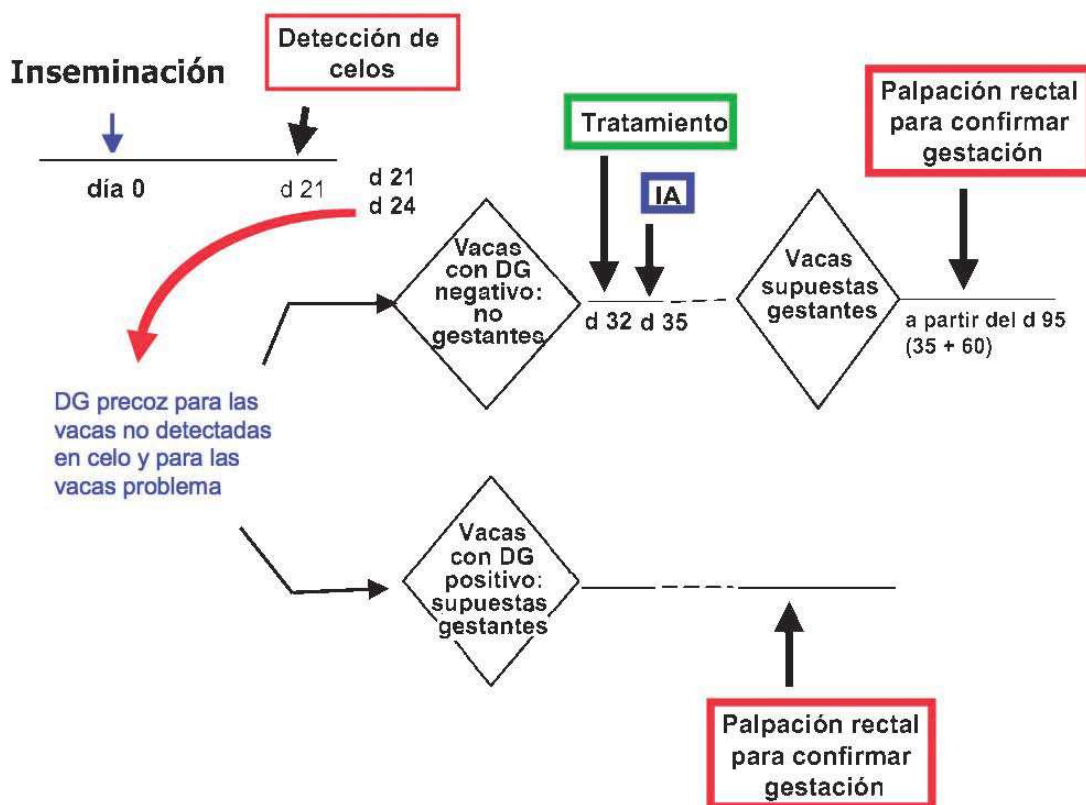
#### 4.1.7.1. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

A los 21 días de la inseminación, se comprobará el no retorno del celo de las vacas. Sin embargo esta práctica es muy poco precisa, ya que puede que la vaca no haya retornado al celo por un quiste ovárico, por problemas uterinos o simplemente por un fallo en la detección del celo por parte de los operarios. Para compensar la poca fiabilidad de este método, además de la comprobación del no retorno del celo, el veterinario llevará a cabo tres métodos de detección precoz de la gestación:

- a) La palpación rectal: Se realiza a los 21 – 24 días después de la última inseminación. Consiste en:
  - Eliminar el contenido fecal del recto.
  - Introducir el brazo, extendiéndole completamente en su interior con el fin de poder realizar la exploración completa del aparato reproductor y poder confirmar la permanencia del cuerpo lúteo o el inicio de la formación del feto en los cuernos uterinos (asimetría de los cuernos uterinos por alargamiento o ensanchamiento). Otros signos secundarios son la fluctuación de los líquidos fetales, un menor tono y modificaciones en la arteria uterina.
  - Si el animal está gestante, pasará al lote de vacas gestantes. Si no lo está, se le volverá a inseminar cuando vuelva a salir en celo.
- b) Determinación de los niveles de progesterona: Un incremento de los niveles de progesterona a los 20 – 25 días de la inseminación podrá ser utilizado como método de diagnóstico. Sin embargo, debido a que son frecuentes los falsos positivos, será más apropiado orientar dicha prueba a la verificación de la no gestación (95 – 98 % de precisión).
- c) Ecografía de ultrasonido: Presenta una gran exactitud a partir de los 30 – 75 días de la gestación.

Aproximadamente a los 60 – 90 días de la última inseminación, se realizará una segunda palpación rectal para confirmar la gestación y detectar posibles anomalías. A los 180 – 186 días se realizará una tercera palpación uterina para confirmar que la gestación prosigue correctamente.

En el siguiente esquema se recogen los pasos a seguir desde que se realiza la inseminación artificial hasta que se confirma la gestación.



Además de diagnosticar la gestación, el veterinario deberá supervisar la sincronización de celos y observar posibles involuciones uterinas en las vacas recién paridas y otros posibles problemas, con el fin de mantener unos índices reproductivos adecuados en la explotación.

Dos meses antes del parto, será necesario dejar de ordeñar a las hembras para que las ubres se recuperen y se preparen para una nueva lactación.

#### 4.1.8. La condición corporal

La determinación de la condición corporal está basada en la observación y/o palpación de las diferentes partes de la anatomía de la vaca con el fin de estimar el grado de engrasamiento del animal (es decir, la cantidad de reservas corporales que tendrá el animal y que, por lo tanto, podrá movilizar). Además, permite deducir si los aportes de nutrientes son los adecuados y si las raciones formuladas son las correctas. Para determinar la condición corporal, en 1989 Edmonson desarrolló un método basado en la observación:

- Un calificador deberá observar y valorar el nivel de grasa subcutánea de 3 puntos anatómicos de la vaca: las costillas, la tuberosidad coxal y la pelvis.
- La puntuación variará de 0 a 5:
  - 0: Vaca muy delgada, piel pegada a los huesos.

- 1: Vaca delgada, fuerte depresión lumbar, se notan muchos los huesos de la zona lumbar.
- 2: Vaca moderadamente delgada, se notan moderadamente los huesos de la zona lumbar.
- 3: Vaca moderadamente gorda, piel flexible. Presencia de grasa subcutánea. Representa la condición corporal óptima.
- 4: Vaca gorda, piel menos flexible, gran cantidad de grasa subcutánea.
- 5: Vaca muy gorda, la estructura ósea no se distingue.

En la siguiente foto se muestran los 4 puntos de la zona posterior que se utilizan para determinar la condición corporal:



La condición corporal deberá observarse en las siguientes etapas:

- Al parto.
- Alrededor de los 150 días de lactación.
- Alrededor de los 250 días de lactación.
- Unos días después del secado.

En el siguiente cuadro se recogen los valores de condición corporal óptimos para los distintos momentos productivos de las vacas:

Estado fisiológico		Puntuación óptima	Margen aceptable
<b>Vacas adultas</b>	<b>Parto</b>	3,5	3,25 - 3,75
	<b>Pico de lactación</b>	2,5	2,5 - 3,0
	<b>Media lactación</b>	3,0	3,0 - 3,5
	<b>Secado</b>	3,5	3,5 - 4,0
<b>Novillas</b>	<b>6 meses</b>	2,5	2,5 - 3,0
	<b>Cubrición</b>	2,5	2,5 - 3,0
	<b>Parto</b>	3,5	3,5 - 4,0

## 4.2. MANEJO DEL PARTO

### 4.2.1. Síntomas físicos más importantes que indican la presencia del parto

- La vaca se muestra nerviosa e intranquila.
- Congestión de las ubres.
- Inflamación de la vulva y secreción de mucosa.
- La piel y el tejido de ambos lados de la base de la cola se hunden (hendiduras laterales del hueso sacro), el isquión sobresale más de lo normal y la grupa presenta un aspecto “huesudo”. Esto se debe a la relajación de los ligamentos sacro-isquiáticos.

La aparición de todos estos síntomas presupone que el parto tendrá lugar a los 2 – 3 días siguientes.

### 4.2.2. Tipos de parto

- Parto natural: Lo más habitual es que las hembras paran solas y sin necesitar ningún tipo de ayuda.
- Parto asistido: Es cuando el parto se complica, debiéndose avisar al veterinario para que el proceso se desarrolle con normalidad.
- Parto prematuro: Es aquel que tiene lugar antes del período marcado por la naturaleza (280 días). Si el parto se produce antes de los 200 días de gestación, lo más probable es que el feto resulte inviable desde el punto de vista productivo. Si el parto es prematuro y posterior a los 200 días de gestación, gracias a una asistencia correcta y a los avances de la neonatología, el feto podrá sobrevivir y resultar viable desde el punto de vista productivo.
- Parto provocado: Mediante tratamientos especiales, se interrumpe la gestación para evitar el peligro que ésta supone en situaciones extremas, como sucede con la gestación ectópica, una hernia abdominal o inguinal, u otras circunstancias que pongan en peligro la vida de la madre.
- Parto inducido (o programado): Su objetivo es hacer coincidir el parto con aquellas horas del día en que mejor se pueda asistir al mismo. Es una práctica muy generalizada hoy en día debido a la sencillez de los tratamientos, especialmente los basados en prostaglandina F2a y lidocaína (los tratamientos convencionales, a base de inyecciones de dexametasona (corticoides) y oxitocina, suelen provocar complicaciones como trastornos fetales, etc.).

La inducción al parto exige una selección de aquellas hembras que se encuentren en el mismo estado de madurez tanto maternal como fetal. Además, deberá practicarse en vacas con al menos 270 días de gestación.

Los síntomas que indican que se puede iniciar la sincronización son:

- Relajación de los ligamentos pélvicos.
- Edematización de la vulva y salida del tapón mucoso.
- Edematización de la ubre y pezones erectos y lisos. En las hembras primigestas, los pezones se dirigen hacia fuera y presentan un aspecto brillante (especialmente en la base).

El parto inducido permite acoplar los nacimientos para facilitar la asistencia médica y laboral y para poder obtener por separado el líquido amniótico, el líquido alantoideo y

la sangre fetal antes de que el ternero mame (carente, por tanto, de gammaglobulinas), la cual tiene un gran interés para su uso en laboratorios (cultivos histológicos, gaméticos, etc.).

#### 4.2.3. Fases de un parto natural (o normal)

- a) Preparación: Esta fase dura 2 – 6 horas. Debido a las contracciones uterinas (de ligera intensidad) el feto y sus membranas comienzan a ejercer presión sobre el cerviz, que empieza a dilatarse. El canal obstétrico se empieza a abrir debido a que se hacen más flexibles las estructuras ligamentosas de la región pélvica por la disolución del tejido conectivo. La sínfisis del pubis se abre, por lo que aumenta el diámetro del canal pélvico. Comienzan las contracciones uterinas, la taquicardia y la polipnea.
- b) Parto: Esta etapa dura 30 – 40 minutos. Las vacas se echan y comienzan a empujar, creando unas contracciones en los músculos abdominales que se unirán rítmicamente a las contracciones uterinas. Se produce el cierre de la epiglotis y la salida del amnios por la vagina. Se rompen las membranas corionales y hay salida del líquido amniótico por la vulva. La separación de los cotiledones es muy lenta, y el feto irá progresando poco a poco hasta ser expulsado completamente. El cordón umbilical es lo suficientemente largo como para no romperse mientras el feto recorre la mayor parte del canal materno. Esto permitirá que el feto sobreviva en casos de partos prolongados (de más de 2 horas). Conforme el feto atraviesa la vulva, se romperá el cordón umbilical (el feto dejará de recibir oxígeno por la circulación fetal). Una vez que el feto y las membranas fetales son expulsados completamente por la vulva, el ternero empezará a respirar de forma natural. Esta es la etapa más peligrosa, ya que si por cualquier causa (materna o fetal) el ternero no puede salir, podrá morir asfixiado (neumonía por aspiración y ahogamiento con el líquido amniótico).
- c) Expulsión de la placenta: La salida de la placenta puede durar 2 – 6 horas. Las contracciones uterinas disminuyen y comienza la involución uterina y la expulsión de los loquios (restos de tejido necrosado, tejido de granulación, exudado de la superficie uterina y sangre). Es importante evitar que la vaca se coma la placenta. Si a las 12 horas del parto la vaca no ha expulsado la placenta, se considerará que ha habido una retención placentaria (patología del parto).

#### 4.2.4. Manejo de la madre tras el parto

El post-parto es el momento en que más atención deberá recibir la madre, ya que es cuando se pueden dar las patologías más perjudiciales. Una vez que la vaca ha parido:

- Se procurará mantener la mayor higiene posible durante el parto. Y se limpiarán adecuadamente los locales en los que se alojarán las vacas durante el posparto.
- Se tomarán medidas para que se levante, con el fin de favorecer el retorno del útero a su posición normal y verificar su correcto estado sanitario.
- Si todo es correcto:
  - En cuanto sea posible, se la trasladará a la zona de lactación.
  - Cuando la vaca acceda al robot de ordeño, y tras detectar que se trata de una vaca post-parto, se procederá a la extracción del calostro. Si la vaca no acude al robot,

el operario deberá buscarla y llevarla hasta la sala de selección, donde se procederá a la extracción del calostro.

- Posteriormente, dicho calostro será almacenado por el robot de ordeño en depósitos individuales. Debido a que la producción de calostro varía mucho de unas vacas a otras, también se recogerán los excesos de calostro para las distintas necesidades que pudieran surgir.
- Se comprobará que las secundinas han sido expulsadas durante las 8 horas siguientes al parto (lo más frecuente es que sean expulsadas 4 – 5 horas después del parto). Si no son expulsadas en ese plazo, el veterinario aplicará un tratamiento antibiótico vía intrauterina.
- Se vigilará que no se produzcan hemorragias o infecciones (si el parto ha sido problemático, el veterinario suele aplicar antibióticos).
- En los casos de abortos o partos irregulares, es habitual que la placenta no sea expulsada. Cuando la retención de la placenta dure más de 12 horas, se avisará al veterinario para que la extraiga de forma manual y/o aplique bolos uterinos de acción efervescente y espumosa (oxitetraciclinas, neomicina, etc.) para evitar infecciones. También es habitual el tratamiento con oxitocina, para estimular las contracciones del útero y ayudar así al desprendimiento de la placenta.
- A los 35 días tras el parto, el veterinario revisará el útero para comprobar la correcta involución uterina. Si la vaca tiene problemas para quedarse preñada por problemas de involución genital, se aplicarán gonadotropinas (GnRH) bajo supervisión médica.
- A partir de los 50 días, se comprobará que todas las vacas paridas hayan salido en celo. En aquellas que no hayan salido en celo aún, se procurará resolver los problemas para que salgan en celo rápidamente.

#### **4.3. EXPLORACIÓN EN LA FASE DE SECADO O PUERPERIO**

El veterinario realizará una exploración del aparato reproductor como máximo a los 15 – 25 días post-parto, ya que entonces habrá terminado la fase de involución uterina y será el momento idóneo para comprobar la presencia (actividad ovárica) o ausencia (anafrodisia funcional) de folículos y cuerpo lúteo en los ovarios.

En las hembras en que se sospeche que tengan retrasos en la involución uterina u otros problemas reproductivos que puedan ocasionar aumentos en el intervalo entre partos, el veterinario aplicará uno de los siguientes tratamientos hormonales en la fase de puerperio:

- Uso combinado de uterotónicos y Ngr inmediatamente después del parto, para acelerar la eliminación del cuerpo lúteo de gestación y asegurar así el reinicio de la actividad ovárica. En las vacas que sean especialmente proclives a sufrir retrasos en la involución uterina puede recurrirse, de manera sistemática y de forma preventiva, a la aplicación de oxitocina o prostanoides luteolíticos.
- Aplicación del factor hipotalámico liberador de gonadotropinas (GnRH) entre los 12 – 16 días del puerperio, para promover las primeras ovulaciones.
- Uso de progestativos como método de inducción del celo por la acción bloqueadora del eje hipotálamo-hipófisis.
- Aplicación de luteolíticos, que posibilitan el realizar la inseminación a “tiempo fijo”, es decir, a las 72 – 96 horas de la aplicación.
- Método Ovsynch (GPC): Es el más utilizado en la actualidad. Consiste en la aplicación de dos inyecciones de GnRH (100 µg) los días 0 y 9 del tratamiento y una



inyección de PGF<sub>2α</sub> (25 mg) el día 7 (intercalada entre las otras dos). Posteriormente, se inseminará a “tiempo fijo” entre las 12 y las 18 horas después de la segunda aplicación de GnRH.

Para decidir qué tratamiento emplear, se tomará una muestra de la leche de la vaca y se enviará al laboratorio para realizar el correspondiente antibiograma.

#### **4.4. MANEJO DEL REBAÑO**

Son muchos los procesos en los que se verá comprometido el bienestar de las terneras, las novillas y las vacas adultas. Algunos de ellos serán decisivos para su vida (atenciones post-parto y calostro), mientras que otros tendrán una gran repercusión económica (retraso de la pubertad, cubrición fecundante, edad al parto, etc.). Pero todos ellos deberán de monitorizarse con el fin de integrar y controlar mejor aquellos parámetros que resulten más decisivos durante el protocolo de reposición, como son:

- Analizar la calidad del calostro.
- Medir la concentración de inmunoglobulinas, globulinas totales o proteína total en el suero de la ternera.
- Controlar el consumo de pienso antes del destete.
- Verificar el peso al destete.
- Analizar el porcentaje de bajas al nacimiento y al destete, debiendo ser ambas menores del 10%.
- Controlar el ritmo de crecimiento.
- Verificar la edad a la pubertad y la realización de la inseminación.
- Comprobar el porcentaje de detección de celos.
- Registrar la condición corporal.
- Controlar la edad, el peso y la altura del animal en el momento del parto.
- Considerar el porcentaje de distocias.

De esta forma, se podrán descubrir aquellas situaciones adversas que de otra manera no seríamos capaces de detectar.

##### **4.4.1. Manejo de las terneras**

La cría es el período que va desde el nacimiento hasta el destete (con 2 meses de vida). Es una fase muy vulnerable para la ternera, por lo que será fundamental el realizar un buen manejo, asegurando así una tasa de mortalidad baja (5 – 10%). Un manejo inadecuado provocará un 15 – 25% de bajas.

El ganadero deberá tener los conocimientos adecuados sobre los nacimientos, primeros cuidados, alimentación, condiciones de los alojamientos y forma de prevenir y cuidar las diarreas.

###### **4.4.1.1. ATENCIONES INICIALES TRAS EL NACIMIENTO**

Tras el parto, hay que quitarle al ternero la membrana fetal y secarlo bien para evitar enfermedades (especialmente si hay corrientes de aire). Luego se le aplicará una inyección subcutánea de 5 – 10 cc de un complejo vitamínico E y selenio para prevenir

el músculo blanco. Si no se ha roto el cordón umbilical por sí solo, será necesario cortarlo a 10 cm del cuerpo con unas tijeras esterilizadas. Se deberá retirar el ternero lo antes posible del área de parto, para evitar posibles daños producidos por el rechazo de la madre.

El objetivo fundamental será asegurar la viabilidad de los terneros recién nacidos. Para ello, se deberán realizar las siguientes prácticas:

a) Control de la hipoxia:

Todos los terneros sufren hipoxia (falta de oxígeno) durante el parto, ya que las contracciones uterinas producirán cambios en su circulación sanguínea. Se recomiendan manipulaciones en el parto de duración no superior a los 3 minutos, para reducir al máximo el sufrimiento del feto. Pero hay partos en los que lo primero que sale es el tercio posterior del animal, lo cual indicará que muy probablemente se haya roto el cordón umbilical y que el animal lleve en hipoxia mucho más tiempo del recomendado. Con el fin de reducir la acidosis que se produce tras una hipoxia, se recomienda realizar las siguientes actividades tras el parto:

- Limpiar la mucosidad de las vías respiratorias (los ollares y la boca) y sacarle la lengua para favorecer su respiración.
- Aplicar agua fresca sobre la nuca y el pecho.
- Suministrar estimulantes respiratorios, como soplar en el interior de la garganta. Si esto no da resultado se le hará la respiración artificial durante 5 – 10 minutos, colocándole sobre el suelo con las patas anteriores extendidas y la cabeza descansada sobre ellas. Después, se comprimirá con las manos las paredes del pecho.
- Suspender las extremidades posteriores del recién nacido y colgarlo cabeza abajo (adopción de decúbito esternal), para mejorar su adaptación metabólica y respiratoria a la vida extrauterina.

El grado de hipoxia al nacimiento dependerá de la reserva de glucógeno en el corazón del recién nacido. Dicha reserva se podrá tantear midiendo el tiempo transcurrido desde el nacimiento del ternero hasta que éste adopta la posición de decúbito esternal.

b) Desinfección del ombligo:

La herida abierta del ombligo es una autopista para los microorganismos en su viaje hacia el interior del ternero, y los restos de sangre constituyen un alimento extraordinario. La contaminación del ombligo dará lugar a la onfaloflebitis (inflamación del ombligo), cuya consecuencia son las septicemias agudas por *Escherichia coli* y las hernias umbilicales. Es imprescindible la desinfección inmediata del ombligo con una solución de yodo al 10% (mejor si se realiza por inmersión que por aspersión), y repetir esta operación 12 – 24 horas más tarde.

#### 4.4.1.2. DESARROLLO DE PRE-ESTÓMAGOS

Una vez se tenga asegurada la viabilidad del ternero, el segundo objetivo será el desarrollo adecuado de sus pre-estómagos.

#### 4.4.1.2.1. EL CALOSTRO

Un ternero recién nacido carece de un mecanismo de defensa eficaz contra las infecciones, debido a que la estructura de la placenta impide que la madre pueda transmitir anticuerpos al feto por el torrente sanguíneo. Además, el ternero todavía no ha desarrollado un sistema inmunitario lo suficientemente eficaz contra los microbios.

Será necesario suministrar el calostro durante los 4 primeros días de vida, con un mínimo de 2 kg en cada toma. El calostro será muy rico en inmunoglobulinas (anticuerpos de la madre). Por un lado estarán las inmunoglobulinas (IgG e IgM), que le aportarán una inmunidad circulante pasiva, mientras que por otro lado estará la inmunoglobulina A (IgA), que se depositará en la mucosa intestinal y formará la primera barrera defensiva ante las infecciones digestivas, reduciendo el impacto de las diarreas. Otros ingredientes del calostro como la transferrina y la lactoferrina bloquearán la disponibilidad de hierro de las bacterias del intestino, impidiendo su expansión y ayudando a la prevención de las mencionadas diarreas. Además, el calostro es rico en caseína, grasa y vitaminas A y E, y contiene un 22% de sólidos (frente al 12% de la leche normal) y un inhibidor de la tripsina, que evitará que los anticuerpos sean digeridos por las enzimas digestivas del ternero.

El ternero deberá tomar su primer calostro antes de pasadas 5 – 6 horas del nacimiento, cuando tendrá la mayor capacidad de absorción de las inmunoglobulinas, debido a que su mucosa gástrica todavía no producirá cantidades importantes de ácido clorhídrico. A partir de las 36 horas de vida, dicha capacidad de absorción se reducirá drásticamente. Las inmunoglobulinas permanecerán en el torrente sanguíneo del ternero durante 60 días, que es lo que tarda en desarrollarse su sistema inmunitario.

a) La calidad del calostro:

La calidad del calostro producido se verá afectada por:

- La edad de la vaca: Las novillas de primer parto producirán un calostro de peor calidad que las vacas multíparas.
- El número de ordeños: El primer calostro ordeñado posee el doble de inmunoglobulinas que el segundo ordeño.
- El tiempo que haya pasado desde el parto también afectará a la calidad.
- La cantidad de calostro ordeñado: Cuando se obtienen más de 14 litros de calostro en una vaca adulta, se puede provocar la dilución de la concentración de inmunoglobulinas.
- Vacas enfermas o con ubres sucias: Serán desechadas como origen de calostro de primera calidad, ya que podrán transmitir patógenos a través del mismo. También se eliminará el calostro sanguinolento.
- La pérdida de calostro antes del ordeño o el haberle aplicado corticoides a la vaca para inducirle el parto también afectarán negativamente.

## b) Factores que influyen en la absorción del calostro:

- La capacidad de absorción de inmunoglobulinas por parte de la ternera irá disminuyendo conforme vayan pasando las horas tras el nacimiento, debido a que el epitelio intestinal irá reduciendo su permeabilidad y llegará un momento en que las grandes moléculas que constituyen los anticuerpos no podrán atravesarlo.
- La temperatura ambiente: Las temperaturas excesivamente frías no afectará a la absorción del calostro, pero temperaturas demasiado altas disminuirán la capacidad del ternero de absorber inmunoglobulinas.
- La dificultad del parto: La concentración de inmunoglobulinas (IgG e IgM) del calostro procedente de una vaca que ha tenido un parto difícil será baja, independientemente de si se tarda poco tiempo en suministrar al ternero.
- La adición del cuajo al calostro facilitará la capacidad de absorción de las proteínas del suero por parte del neonato.

## c) Fallo en la transferencia de inmunidad pasiva:

Se produce cuando la cría no alcanza el mínimo de inmunoglobulinas a nivel sanguíneo, por lo que tendrá 50 – 75 veces mayor probabilidad de morir antes de los 21 días de vida (la mayoría de esas muertes se producen a la semana de vida). Se sabe que aproximadamente el 18% de las vacas de la explotación producirán un calostro de baja calidad, lo cual llevará a un fallo en la transferencia de inmunidad pasiva.

## d) Conservación del calostro:

Conviene disponer de una reserva de calostro de buena calidad, para poderlo utilizar en los partos distócicos (o difíciles) de novillas y de vacas enfermas y/o que no producen suficiente cantidad. Para ello, el robot de ordeño separará de la leche de venta la producción de calostro del primer ordeño producido por vacas con tres o más partos. Este calostro deberá conservarse adecuadamente, en recipientes de 2 litros (para facilitar su manejo) y a temperaturas de refrigeración (durante 7 días) o de congelación (durante más de un año). El calostro congelado se prepara al baño María (< 50 °C) durante 30 minutos.

El objetivo será aportar al menos 100 g de IgG lo antes posible. La práctica habitual y recomendable consiste en administrar, en el caso de una vaca múltipara, unos 2 litros de calostro de buena calidad en las dos primeras horas y una segunda toma a las 6 – 12 horas del nacimiento. En el caso de las novillas, se deberá guardar su calostro para las tomas del 2º y 3º día, debiéndose recurrir a calostro conservado para las dos primeras tomas.

Se ha comprobado que:

- La administración de 150 g de IgG en una sola toma y al poco tiempo del nacimiento supondrá una mayor absorción que si se administra en dos tomas de 75 g con un intervalo de 7 horas.
- Un litro de calostro con una concentración de 100 mg IgG/ml se absorberá con mayor eficacia que 2 litros de calostro que contengan 50 mg IgG/ml.

#### 4.4.1.3. IDENTIFICACIÓN

A todos los animales nacidos en la explotación, tanto machos como hembras, se les colocarán los crotales con el número de registro oficial en ambas orejas. Esto es imprescindible para poder distinguir a los animales y para poder realizar las guías de movimiento de animales entre explotaciones. Según la normativa vigente, todo animal que salga de la explotación deberá llevar colocados en sus orejas los dos crotales con su número de registro oficial.

#### 4.4.1.4. MANEJO DE LAS TERNERAS DESTINADAS A REPOSICIÓN

a) La separación de la madre:

Todos los terneros de la explotación deberán ser separados de sus madres nada más nacer. A poder ser antes de que se levanten para mamar (1 h después de nacer), y como muy tarde antes de que se dispongan a mamar (1,5 h de vida). De esta forma se evitarán los posibles daños físicos y la posible transmisión de enfermedades de la madre al hijo.

b) El descornado:

Es recomendable suprimir los cuernos de las terneras frisonas antes de los 2 meses de vida para evitar daños a otros terneros, a los trabajadores y principalmente a las ubres. Además, esta práctica permitirá manejar y alimentar juntos a los animales en estabulación libre. El método a utilizar depende del momento en que se haga, pero siempre se llevará a cabo previa anestesia y analgesia.

- En los primeros 2 – 5 días de vida, se utilizará potasa cáustica (en forma de lápices o de pasta). Primero se esquila el pelo que rodea al cuerno y luego se aplica la sosa cáustica sobre el botón córneo para quemarle e impedir que vuelva a salir.
- A partir del mes de vida, se utilizará el descornador de Barnes (hilo de acero) o el descornador eléctrico (o de gas). Con ambos métodos, se presiona con el aparato sobre la zona de nacimiento del cuerno y, al mismo tiempo, se realiza medio giro. Esto se repetirá 10 – 12 veces, a intervalos de 5 – 10 minutos, hasta que el botón del cuerno quede en el extremo del aparato y las heridas queden completamente cauterizadas, para evitar hemorragias.  
Esta práctica no es recomendable en animales con más de 3 meses de vida, ya que tendrán que utilizarse técnicas quirúrgicas, todas ellas muy dolorosas.

c) El destete:

Se prevé que la mitad de los nacimientos que se producirán en la explotación serán machos y la otra mitad hembras. A partir de los 4 días de vida, se seleccionarán las mejores hembras para la reposición. Los criterios a seguir para la selección de las futuras reproductoras son, en orden decreciente de importancia: defectos del sistema mamario, falta de carácter lechero, falta de capacidad corporal, defectos de patas y pie y defectos de grupa y lomo. También se tendrán en cuenta otras características como: posición de las patas anteriores, nivel de la grupa, colocación de los pezones y ángulo podal.

El resto de hembras y todos los machos, abandonarán la explotación con destino al cebadero.

Las terneras destinadas a reposición serán destetadas cuando tengan 8 semanas de vida y un peso vivo aproximado de 85 Kg. A partir de la séptima semana, se deberá ir reduciendo la ingesta diaria de leche hasta que solo consuma pienso de iniciación. Tras el destete:

- Las terneras pasarán a estar agrupadas (fase de recría).
- El consumo diario de alimento seco aumentará un 50%.

d) Eliminación de los pezones adicionales:

Para evitar que se infecten e interfieran con la máquina de ordeño en un futuro.

#### **4.4.2. Manejo de la recría de las terneras**

La recría es la etapa que comprende desde el destete, con 2 meses de vida, hasta que la ternera llega a la pubertad, a los 12 meses de edad. En esta etapa se pretenderá un crecimiento armónico tanto músculo-esquelético como del aparato digestivo, además de mejorar el comportamiento social, etc.

##### **4.4.2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS**

Tras el destete, las becerras pasarán de ser alojadas individualmente durante la lactación a ser alojadas en grupo. Este cambio supone un gran estrés, necesitando las terneras aproximadamente 9 días de adaptación. Durante este tiempo se observará:

- Los terneros se chuparán los unos a los otros, lo cual dará lugar a una mayor incidencia de diarreas.
- También aumentará el número de estereotipias (movimientos repetitivos sin función aparente).

Con el fin de disminuir el estrés del agrupamiento, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán unos alojamientos tranquilos y cómodos.
- Se procurará que las enfermedades les afecten lo menos posible.
- Se mantendrá la alimentación que recibían justo antes de ser cambiadas de alojamiento.
- Se les proporcionará un amplio espacio de comedero, para que su crecimiento durante esta etapa no se vea perjudicado.

##### **4.4.2.2. MANEJO EN LOTES**

A partir de las 8 semanas de vida, las terneras se comenzarán a manejar en lotes, que deberán ser homogéneos en edad y tamaño y no muy numerosos.

El objetivo principal será satisfacer todas sus necesidades para conseguir que se desarrollen rápidamente.

Se controlará el peso de las terneras periódicamente, ya que éste será el factor que determinará la entrada en pubertad y el comienzo del celo. También se prestará especial atención a la detección de celos, porque si se realiza una detección tardía la vida productiva de la futura vaca disminuirá. El primer signo de celo (inicio de la pubertad) aparece normalmente cuando la novilla ha alcanzado el 50 - 60% de su peso corporal adulto, a los 10 – 12 meses de vida. Pero no todas las terneras alcanzarán estos estados fisiológicos en los meses exactos.

Con el fin de poder establecer mejor su estado fisiológico, las terneras serán agrupadas en lotes en función de su peso vivo. Por lo tanto, se establecerán dos lotes:

Nº de lote	Peso (GMD: 700 gr)
<b>Nº 1: Desde los 2 hasta los 6 meses</b>	85 – 170 kg de peso vivo
<b>Nº 2: Desde los 6 hasta los 12 meses</b>	170 – 300 kg de peso vivo

#### 4.4.3. Manejo de las novillas

Se consideran novillas a aquellos animales que se encuentren en el período entre la pubertad a los 12 meses y su primer parto a los 24 meses. La ternera alcanzará la pubertad antes o después en función de su desarrollo, lo cual influirá a su vez en el momento de la primera cubrición (el objetivo de la explotación será la cubrición a los 15 meses y el parto a los 24 meses). Si las novillas mantienen un buen crecimiento, alcanzarán el peso suficiente para su cubrición (2/3 de su peso adulto) a los 14 – 15 meses. El peso vivo mínimo para poder ser cubiertas será de 350 kg. Después de la cubrición, hay que tener en cuenta que la novilla todavía estará en crecimiento. El peso adecuado al parto será el 80 – 85% de su peso adulto (unos 580 kg).

Con el fin de obtener estos objetivos, durante esta fase se deberá prestar especial atención al estado sanitario de las novillas, la disponibilidad del suficiente alimento y que se encuentren lo más cómodas posible.

Una vez inseminadas, las novillas deberán permanecer en su antiguo lote para evitar provocarles:

- Estrés social.
- Estrés nutricional, ya que la siguiente ración tendrá menor densidad energética.
- Problemas en la implantación del ovocito fecundado en el útero.

##### 4.4.3.1. MANEJO EN LOTES

Con el fin de poder atender mejor a todas las necesidades, se establecerán 3 lotes:

Nº de lote	Peso (GMD: 700 gr)
<b>Nº 3: Desde los 12 hasta los 15 meses (cubrición)</b>	300 – 360 kg de peso vivo
<b>Nº 4: Desde los 15 hasta los 22 meses</b>	360 – 510 kg de peso vivo
<b>Nº 5: Desde los 22 hasta los 24 meses</b>	510 – 550 kg de peso vivo

Durante esta etapa, será muy importante el mantenimiento de lotes con un número limitado de animales (entre 10 y 20) y lo más homogéneos posible en cuanto al peso, aceptándose variaciones de peso máximas de 80 kg por lote.

#### 4.4.3.2. INCORPORACIÓN DE NOVILLAS AL REBAÑO DE VACAS LACTANTES

La edad es un factor determinante en el rango jerárquico, y las novillas primíparas se verán involucradas en peleas y enfrentamientos con las vacas múltiparas, hasta quedar finalmente relegadas a la posición más baja. Esto les podrá provocar un gran estrés a las novillas, con posibles efectos negativos sobre el consumo de alimento y productividad. Además, cuanto más pequeño sea el lote, más inestabilidad se generará en las jerarquías y más estrés sufrirán. Con el fin de reducir al mínimo estos problemas jerárquicos, las instalaciones de la sala de vacas en producción se diseñarán con el suficiente espacio y la suficiente confortabilidad.

#### 4.4.4. Manejo de las vacas en lactación

Las novillas de primer parto recibirán un manejo y una alimentación acordes a sus necesidades de crecimiento y de gestación.

Tanto las vacas primíparas como las múltiparas tendrán una lactación de 310 días, y serán separadas en 2 lotes:

Nº de lote	Peso
<b>Nº 6: Vacas de media y baja producción</b>	650 kg de peso vivo
<b>Nº 7: Vacas de alta producción</b>	

- Lote de alta producción, al que pasarán las vacas primíparas y múltiparas recién paridas, y donde permanecerán los primeros 4 – 5 meses de lactación.
- Lote de media producción, donde permanecerán hasta ser secadas a los 310 días de lactación.

De forma teórica, todos los años se renovará el 20% de las vacas en producción atendiendo a las siguientes causas: finalización de la vida productiva, infertilidad, mamitis crónica, bajas producciones de leche y enfermedades que impongan su sacrificio.

#### 4.4.5. Manejo de las vacas secas, en transición y en peri-parto

El período seco abarca los 55 últimos días de gestación. Es una fase en la que las vacas no serán ordeñadas para, conseguir una mejor recuperación de los componentes mamarios encargados de la secreción láctea.



Una semana antes de la fecha prevista del parto, las reproductoras serán trasladadas a la sala de partos.

Nº de lote	Peso
Nº 8: Vacas secas propiamente dichas (nulíparas, primíparas y multíparas)	650 kg de peso vivo
Nº 9: Vacas en período de transición (nulíparas, primíparas y multíparas)	
Nº 10: Vacas en peri-parto (pre-parto, parto y post-parto) (nulíparas, primíparas y multíparas)	

#### 4.4.6. Vacas enfermas

Se reservará un espacio para el alojamiento de vacas con problemas de cojeras, mamitis, etc.

Nº de lote	Peso
Nº 11: Vacas enfermas	650 kg de P.V.

#### 4.4.7. Lazareto

Se reservará un pequeño espacio para albergar a los animales que entren nuevos desde fuera de la explotación, los cuales deberán pasar un período de cuarentena. Este alojamiento será especialmente útil durante los primeros meses de vida del proyecto, debido a que será necesaria la adquisición de novillas gestantes para su incorporación inmediata con el fin de alcanzar rápidamente el cupo de 140 vacas en lactación.

Nº de lote	Peso
Nº 12: Nuevos animales en la explotación	510 – 550 - 650 kg de P.V.

#### 4.4.8. Eliminación de los animales

Las vacas deberán eliminarse en los siguientes casos:

- Bajas producciones.
- Edad.
- Infertilidad.
- Accidentes.
- Enfermedades en las que se imponga por lógica el sacrificio.
- Mamitis crónica.

### 4.5. ALOJAMIENTOS

La nave de alojamiento de los animales se dividirá en distintas zonas en función de su estado productivo:

#### **4.5.1. Alojamiento de las terneras durante la cría**

Los terneros recién nacidos permanecerán en casetas (o boxes) individuales y prefabricadas (compradas), fuera de la nave, junto a los alojamientos de las terneras de 2-6 meses. De esta forma:

- Se alcanzarán crecimientos mayores.
- Se reducirá la incidencia de enfermedades, ya que la transmisión de patógenos entéricos entre terneras se produce por contacto entre animales, por medio de utensilios limpiados deficientemente o a través del cuidador. Además estas jaulas serán más efectivas para aislar las terneras del frío que se alcanza en épocas invernales en la zona del proyecto.
- Se reducirán los problemas de manejo posteriores por mal comportamiento (por ejemplo, que se mamen unos a otros). Esto provocará que sean más dóciles y que se adapten mejor a la rutina de ordeño que si fueran criadas en grupo.

La humedad y la suciedad predisponen a los terneros a padecer ciertas enfermedades (como diarreas, neumonía y poliartritis), por lo que el suelo del alojamiento deberá tener paja en abundancia y estar lo más limpio y seco posible. La cantidad de cama a aplicar dependerá de:

- El tipo de encamado (paja de cereal).
- El estado del tiempo y la época del año: Durante las épocas más húmedas y frías, se deberá aumentar la cantidad de cama.
- La edad de las terneras.
- El consumo de pienso y agua.

La parte frontal del box estará formada por una puerta enrejada, que facilite la circulación del aire dentro del box. Además habrá un soporte para los cubos de bebida y comida, para suministrar leche y heno.

Después de cada ocupación de las jaulas, se debe dar un tiempo para la renovación total de la cama y la limpieza y desinfección de la misma y de todo el lugar. Para poder realizar sin premuras todas estas operaciones, es interesante disponer de un 15% más de casetas que las máximas requeridas, para dar un tiempo de descanso de 7 días entre distintos ocupantes.

#### **4.5.2. Alojamiento de las terneras y novillas durante la recría**

Los alojamientos durante estas fases no son excesivamente complicados, ya que solo se requerirá que sean sanos y que faciliten el trabajo de limpieza.

El sistema de alojamiento más recomendable durante estas fases productivas es el de estabulación libre con cama caliente (y con buen acceso al agua y a la comida), debido a que se facilitarán las labores de limpieza y se mejorará la salubridad de los animales.

Las terneras y las novillas se alojarán en diferentes corrales según su edad, y cada uno de ellos dispondrá de una zona diferenciada de descanso (cama caliente) y otra de ejercicio.

Es muy importante que las novillas puedan correr y ejercitarse, ya que esto les permitirá completar mejor su desarrollo músculo-esquelético y dará como resultado hembras reproductoras con más pecho y con una mayor capacidad torácica. Por lo tanto, se diseñará una zona de ejercicio con espacio suficiente. De esta forma se evitará que las novillas subordinadas (dominadas) tengan que comer los restos de la mezcla fresca que las dominantes hayan rechazado.

Los animales ocuparán los corrales durante todo el día, por lo que:

- Las camas calientes tendrán suficiente paja, para mejorar su bienestar.
- El suelo será de hormigón armado, para facilitar la limpieza y evitar su encharcamiento. Se desechan los suelos de slats o rejillas en estas fases, porque aumentan los riesgos de cojeras y reducen el tiempo de reposo.

Se deberán vigilar especialmente las cojeras, puesto que un animal cojo estará más tiempo en la zona de reposo que en el comedero y, como consecuencia, no se alimentará bien y crecerá menos.

#### 4.5.3. Alojamiento de las vacas en lactación

Se alojarán mediante estabulación libre en cubículos.

La ocupación del tiempo de una vaca lactante adulta durante las 24 h del día es la siguiente:

Actividad	Tiempo al día
Consumiendo alimento	3 – 5 h (9 – 14 veces/día)
Descansando	14 – 14 horas
Interacciones sociales	2 – 3 horas
Rumiando	7 – 10 horas
Tomando agua	30 minutos
Fuera del corral (ordeños, traslados, etc.)	2,5 – 3,5 h

De esta tabla se deduce que las vacas pasan la mitad del día en la zona de descanso, por lo tanto, el diseño de esta zona será fundamental para asegurar la viabilidad de la explotación. La zona de descanso deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Tener un fácil acceso.
- Ser cómoda.
- Tener unas adecuadas condiciones ambientales.

- Que la limpieza y el mantenimiento sean fáciles de realizar (zonas de reposo y pasillos de cruce con suelo de hormigón armado y zonas de ejercicio con suelo enrejillado o slats).
- Que sea una zona tranquila.
- Tener las dimensiones adecuadas.

Cumpliendo con todos estos requisitos, se alcanzarán los siguientes objetivos:

- Una disminución de los problemas patológicos.
- Incremento del flujo sanguíneo en la ubre (mayor producción de leche).
- Reducción de los problemas podales.
- Incremento en el consumo de materia seca.
- Mejora en la actividad ruminal.
- Incremento de la tasa de detección de celos.
- Reducción del estrés.
- Mejora de la condición corporal.
- Mayor limpieza en las vacas.
- Una simplificación importante en el manejo global del ganado.

#### **4.5.4. Alojamiento de las vacas secas**

Las vacas secas y en transición serán alojadas mediante estabulación libre con cama caliente, diferenciándose entre una zona de descanso y otra de ejercicio (ambas con suelo de hormigón armado).

Durante la última semana de la gestación (o última semana del secado), las vacas serán alojadas en la sala de partos.

#### **4.5.5. Alojamiento de las vacas en peri-parto, enfermas y en lazareto**

Estos animales serán alojados mediante estabulación libre con cama caliente, y sin diferenciación entre zona de reposo y zona de ejercicio. El suelo será de hormigón y estará cubierto de abundante paja. Todos los días se limpiarán completamente los suelos de paja sucia, para ser sustituida por abundante paja limpia y de buena calidad.

### **4.6. MANEJO SANITARIO**

Para criar animales sanos resulta imprescindible: Una adecuada alimentación, establecer la resistencia a las infecciones, evitar una sobre-exposición a los microorganismos infecciosos y eliminar las causas de estrés.

#### **4.6.1. Manejo sanitario durante la cría**

Nada más nacer el ternero, se deberá realizar:

- Prevención de la enfermedad del músculo blanco, mediante una inyección subcutánea de 5 – 10 cc de un complejo vitamínico E y selenio.

- Prevención de la avitaminosis B, mediante una inyección intramuscular de un complejo vitamínico B.

Durante la administración del calostro o los sustitutivos lácteos, es muy importante prestar atención a las condiciones sanitarias, especialmente en lo que se refiere a la limpieza y la esterilización de los utensilios.

Durante el período de alimentación láctea, se deberán administrar pequeñas cantidades de antibióticos de amplio espectro, tanto por vía oral como por vía parenteral. Además de cantidades masivas de vitaminas A, D y E.

Es recomendable tomar la temperatura diariamente, durante las 2 – 3 primeras semanas. Si la temperatura es superior a los 39 °C, deberá iniciarse el tratamiento inmediatamente y reducir la ingestión de alimentos.

Los cubículos individuales en que se alojarán los terneros recién nacidos deberán cambiarse de lugar entre una estancia y la siguiente, para evitar las infestaciones parasitarias.

Para evitar la pérdida de calidad, los piensos de iniciación deberán retirarse diariamente.

Hasta el destete, todos los terneros deberán recibir los alimentos y el agua individualmente, de forma que los microorganismos procedentes de un ternero no se puedan transmitir a los otros.

En la fase de cría, cobrará especial importancia la observación exhaustiva de posibles síntomas de enfermedades, siendo la pérdida del apetito el principal indicio de problemas de salud, además de debilidad general, presencia de ojos hundidos, etc.

Las primeras etapas del ternero son críticas, por su debilidad para afrontar las enfermedades que puedan padecer. Se trata del período en el que se presentan los mayores índices de bajas en las explotaciones.

#### 4.6.2.1. LA INMUNIZACIÓN

El programa vacunal se deberá ajustar a las necesidades de la explotación, debiéndose tener en cuenta la escasa capacidad de respuesta inmunitaria de las terneras a esta edad y el posible bloqueo que puedan producir los antígenos vacunales sobre las inmunoglobulinas del calostro.

Los recursos vacunales con aplicación posible en terneras son: virus de BVD, Rota y Corona virus, virus IBR, virus Parainfluenza, virus Sincitial, Adenovirus, Escherichia coli, Clostridium, Pasteurella y tiña.

Hay que tener en cuenta que resulta más eficaz la inmunización de las vacas secas y la correcta aplicación del calostro, con el fin de prevenir los problemas diarréicos, que la aplicación directa de las vacunas a la ternera.

#### 4.6.2.2. EL TRATAMIENTO

La patología más frecuente a esta edad es la diarrea, muriendo los terneros que la padecen básicamente por deshidratación. Por lo tanto, un recurso indispensable en la explotación será poseer rehidratantes orales inyectables.

En cuanto se detecten los primeros signos de diarrea, se deberán aportar rehidratantes por vía oral. No se debe retirar la leche (o sustitutivo lácteo) a una ternera con diarrea mientras tenga el reflejo de succión y esté en buen estado anímico, pero deberá ir acompañada del correspondiente rehidratante. Cuando la deshidratación es severa, se aplicará suero por vía endovenosa, se aumentará el número de tomas y se reducirá el volumen de las mismas. Con el fin de reducir al máximo el impacto de la deshidratación, también se pueden añadir electrolitos al sustitutivo lácteo en los primeros 10 días de vida.

Debido a que la aplicación de antibióticos por vía oral altera la flora intestinal, se limitará su uso a procesos diarreicos graves.

Debido a que la coccidiosis tiene una gran participación en los brotes diarreicos de animales con más de un mes de vida, convendrá realizar un tratamiento específico para este protozoo.

Durante el período lactante, es preferible utilizar cubos con tetinas en lugar de cubos abiertos, con el fin de evitar la aparición de trastornos digestivos.

#### 4.6.2. Manejo sanitario durante la recría

Un indicador razonable de la situación de estrés que padecerán los animales durante esta fase serán los tratamientos respiratorios.

Será necesario aplicarles tratamientos antiparasitarios ajustados a los riesgos de contaminación de la zona para evitar que provoquen daños por desplazamientos tisulares o que consuman los recursos de la ternera.

Si las terneras deben vacunarse contra la brucelosis, dicho tratamiento se deberá hacer a los 2 – 6 meses de edad. Si los servicios veterinarios recomiendan otras vacunaciones, como las correspondientes al carbunco sintomático, el edema maligno y la fiebre del transporte, éstas podrán realizarse al mismo tiempo que la vacunación contra la brucelosis.

#### 4.6.3. Manejo sanitario de las novillas

Aunque las novillas presentan menos problemas sanitarios que las terneras, seguirán siendo susceptibles a diversas enfermedades y anormalidades (normalmente debidas a problemas metabólicos).

##### 4.6.3.1. LAS MAMITIS

Se deben vigilar las mamitis en las novillas, tanto por picaduras de insectos como por contaminaciones por *Staphylococcus aureus*. Aprovechando que el animal todavía no está en ordeño, se podrán establecer más fácilmente los tratamientos paliativos más adecuados frente a estafilococos (al igual que se combaten en vacas secas adultas).

#### 4.6.3.2. LOS PARÁSITOS

Se deberán aplicar los tratamientos apropiados según el riesgo de contaminación y la época del año.

#### 4.6.3.3. LAS MICOTOXINAS

Se evitará aportar a las novillas preñadas las sobras procedentes de la alimentación de las vacas de ordeño. Las vacas adultas habrán seleccionado el alimento más apetecible y las novillas recibirán un alimento de mala calidad e incluso tóxicos.

#### 4.6.4. Manejo sanitario de las vacas secas y en producción

Será fundamental comprobar el estado sanitario del aparato genital de las vacas, ya que si están enfermas no quedarán gestantes. Por lo tanto, será muy importante establecer un programa sanitario a días fijos después del parto. En la práctica se deberán vigilar:

- Las vacas con partos anormales.
- Alrededor de los 15 – 25 días después del parto, se comprobará la involución del útero y la presencia de metritis.
- A partir de los 60 días posparto, se revisarán las vacas no vistas en celo.
- Diagnóstico precoz de gestación a los 21 – 24 días de la cubrición.
- Revisión de las vacas repetidoras que necesitan 3 – 4 inseminaciones para quedar gestantes.
- Diagnóstico de confirmación de la gestación a los 60 – 90 días de la inseminación artificial.

Las vacas de puerperio deberán ser evaluadas regularmente por el veterinario mediante exploraciones rectales a partir de los 15 – 25 días post-parto. De esta forma se controlará la correcta involución uterina y se podrán identificar posibles anomalías como la endometritis, la cervicitis, la vaginitis y la enfermedad ovárica quística.

Las exploraciones vaginales y exploraciones con espéculo están indicadas en las vacas paridas hace menos de 14 días y que sean sospechosas de tener endometritis, RFM, vaginitis necrótica y otras patologías del tracto reproductor.

# MEMORIA

## Anejo VI: Proceso Productivo II



## ÍNDICE ANEJO VI

### PROCESO PRODUCTIVO II

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Programas de gestión de la explotación</b>	<b>1</b>
2.1. PROGRAMA DE GESTIÓN DE ORDEÑOS	1
2.2. PROGRAMA DE GESTIÓN SANITARIA Y DEL MANEJO REPRODUCTIVO	2
2.3. CALENDARIO DE ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN	2
<b>3. Manejo del ordeño</b>	<b>3</b>
3.1. TRÁFICO DE VACAS EN LA INSTALACIÓN	3
3.2. FUNCIONAMIENTO DEL ROBOT DE ORDEÑO	3
3.2.1. Aspectos técnicos del robot de ordeño	4
3.2.2. Limpieza del robot de ordeño	6
3.3. EL TANQUE DE LECHE	6
3.3.1. Estimación de la capacidad	6
3.3.2. Estimación de la frecuencia de recogida	7
3.3.3. Gestión del tanque de leche	7
3.3.4. Limpieza del tanque de leche	8
3.4. CONTROL LECHERO OFICIAL	8
3.4.1. Finalidad	8
3.4.2. Calidad de la leche	8
3.4.3. Trazabilidad	9
<b>4. Implementación del proceso productivo</b>	<b>10</b>
4.1. ALIMENTACIÓN	10
4.1.1. Terneras en lactación (0 – 8 meses)	10
4.1.2. Terneras desde el destete hasta los 6 meses	13
4.1.3. Terneras de entre 6 y 12 meses	13
4.1.4. Novillas de 12 a 24 meses	15
4.1.5. Vacas en lactación	16
4.1.6. Vacas secas y en período de transición	17
4.1.7. Vacas en peri-parto (pre-parto, parto y primeros días tras el parto)	18
4.2. RACIONAMIENTO	20
4.2.1. Necesidades nutritivas	21
4.2.2. Descripción de la ración	23
4.3. CÁLCULO DE LAS RACIONES	24

4.3.1. Materias primas	25
4.3.2. Límites máximos de incorporación de alimentos para rumiantes (en % sobre materia fresca)	25
4.3.3. Ración de las terneras de 2 – 6 meses	26
4.3.4. Ración de las terneras de 6 – 12 meses	27
4.3.5. Ración de las novillas de 12 – 15 meses	28
4.3.6. Ración de las novillas de 15 – 24 meses	30
4.3.7. Racionamiento de las vacas en lactación	31
4.3.8. Ración de las vacas secas y en transición	37
4.3.9. Ración de vacas en peri-parto (pre-parto, parto y recién paridas)	41
4.3.10. Consumo de materias primas	46
<b>5. Actividades del proceso productivo</b>	<b>49</b>
5.1. ACTIVIDADES DIARIAS	49
5.1.1. Gestión en oficina	49
5.1.2. Control diario de los animales	49
5.1.3. Distribución del alimento	50
5.1.4. Limpieza de los alojamientos	51
5.1.5. Limpieza de los comederos	51
5.1.6. Limpieza de las camas	51
5.1.7. Control de limpieza del tanque de leche	52
5.1.8. Recogida de la leche	52
5.1.9. Realojamiento de los animales	52
5.1.10. Inseminación	52
5.1.11. Revisión y preparación de las vacas nodrizas	52
5.1.12. Colocación de los crotales y de los podómetros	52
5.1.13. Colocación de los transponders	52
5.1.14. Revisión del empujador de ración	52
5.1.15. Revisión del limpiador móvil	52
5.2. ACTIVIDADES SEMANALES	52
5.2.1. Mantenimiento de las camas	52
5.2.2. Limpieza de los bebederos	53
5.2.3. Limpieza de los departamentos de uso del ganadero	53
5.2.4. Realojamiento de los animales	53
5.2.5. Limpieza del vado sanitario	53
5.2.6. Adición de superfosfato de cal al 18%	53
5.2.7. Eliminación de los cuernos	53
5.3. ACTIVIDADES PERIÓDICAS	53
5.3.1. Abastecimiento de materias primas	53
5.3.2. Renovación de las camas y limpieza de los alojamientos	53
5.3.3. Limpieza del almacén	54
5.3.4. Desratización	54
5.3.5. Desinsectación	54
5.3.6. Limpieza de las salas de partos	54
5.3.7. Limpieza general de la explotación	54
5.3.8. Revisión de las instalaciones de ordeño robotizadas	55
5.3.9. Vaciado de los decantadores digestores (fosas sépticas)	55
5.3.10. Vaciado del estercolero	55
5.3.11. Limpieza del estercolero	55
5.3.12. Recorte de pezuñas	55

---

5.4. ACTIVIDADES PUNTUALES	55
5.4.1. Reparación de desperfectos y revisión de maquinaria	55
5.4.2. Retirada de animales muertos	55
<b>6. Necesidades de mano de obra</b>	<b>55</b>
6.1. NECESIDADES DIARIAS	56
6.2. NECESIDADES SEMANALES	56
6.3. NECESIDADES EVENTUALES Y PERIÓDICAS	56
6.4. NECESIDADES TOTALES	57
6.5. ORGANIZACIÓN DE LAS JORNADAS LABORALES	57
<b>7. Necesidades de agua</b>	<b>58</b>
7.1. NECESIDADES ANUALES PARA BEBIDA DE ANIMALES	58
7.2. NECESIDADES ANUALES PARA HIGIENE Y LIMPIEZA	59
7.3. NECESIDADES TOTALES DE AGUA	60
<b>8. Consumo de gasóleo agrícola</b>	<b>60</b>

## ANEJO VI. PROCESO PRODUCTIVO II

### 1. Introducción

En el Anejo V “Proceso Productivo I” se han detallado todos los aspectos relativos a reproducción y manejo requeridos conforme a la edad del animal. En el presente anejo se definirán todas las actividades, tanto de carácter diario como periódico, que se precisan para la obtención del producto final, la leche, y otros productos secundarios que se desprenden de la propia actividad.

### 2. Programas de gestión de la explotación

Será imprescindible que el ganadero disponga de un sistema informático que le permita visualizar la situación de su explotación en todo momento. Estos programas facilitarán toda la información necesaria para poder tomar las decisiones críticas de una forma lógica y cómoda. También deberán incluir recordatorios que alerten de las rutinas de control a llevar a cabo para que todo el sistema funcione siempre de forma correcta.

#### 2.1. PROGRAMA DE GESTIÓN DE ORDEÑOS

La gestión será integral, es decir, que todos los elementos instalados relacionados con el ordeño (como la bomba de vacío y el tanque) se podrán controlar desde un mismo ordenador, en el que se registrarán todas las alarmas e incidencias.

Con la información de cada ordeño se crearán unas bases de datos, que incluirán los parámetros de conductividad y colorimetría de la leche, y que permitirán estudiar el comportamiento de cada cuarterón y todas las incidencias que puedan surgir durante la extracción de la leche. También se podrá observar el número de ordeños que lleva cada vaca, y si un problema sanitario concreto o el estado del cuarterón mejora o empeora.

El programa permitirá sacar gráficas de producción de cada cuarterón, indicando la fecha y la hora de cada ordeño. También se podrá obtener información sobre el intervalo entre ordeños, lo cual permitirá controlar fácilmente las vacas que han sido ordeñadas y las que no, además de identificar las vacas que son perezosas o que sienten menos interés por visitar el punto de ordeño.

Deberán de poderse disponer alternativas que permitan adaptar la máquina a las características particulares de cada animal. Así, cada vez que una vaca sea identificada en el sistema robotizado, se cargarán de la base de datos los parámetros particulares correspondientes y se preparará la máquina para ordeñar según las preferencias que el ganadero haya establecido. Por ejemplo:

- a) La personalización del lavado de los pezones permitirá que las vacas que tardan en apoyar se preparen mejor para la labor de ordeño.
- b) Para el caso de vacas duras, se puede alargar el tiempo de pre-ordeño y permitir un flujo de leche más bajo antes de la retirada de las pezoneras.
- c) El tamaño, orientación, salud y forma de los pezones de cada vaca determinarán la estrategia de colocación de las pezoneras.
- d) También se puede variar el intervalo mínimo entre ordeños para elegir que las vacas se ordeñen según sea la cantidad de leche que el programa calcula que puede descargar.

En estos programas también se podrá definir si se quiere ordeñar o no una determinada vaca en función de determinadas características (sanitarias, de la composición de la leche, si la vaca está en período de aprendizaje y debe simplemente alimentarse, etc.) y el destino de la leche ordeñada.

## **2.2. PROGRAMA DE GESTIÓN SANITARIA Y DEL MANEJO REPRODUCTIVO**

Este programa deberá obtener datos a tiempo real y sin retrasos, para:

- Controlar la salud de la ganadería, alertando rápidamente de todas las irregularidades para que el ganadero pueda intervenir en los inicios del desarrollo de la enfermedad.
- Detectar el 100% de los celos, con un 85% de efectividad. Para tal fin, todas las vacas en producción y las novillas cubiertas llevarán collares con sistema de identificación, monitorización de la rumia y podómetros. Los valores de actividad de cada vaca serán registrados por el sistema informático, generándose gráficas que permitirán saber la situación reproductiva de cada animal. Es importante que todos estos valores de actividad sean mostrados en tiempo real, con el fin de disminuir los problemas derivados de inseminar fuera del intervalo de tiempo deseable.
- Además de los valores de alta actividad, también se deberán registrar los valores de baja actividad o vacas con movimiento escaso, ya que permitirán detectar más fácilmente problemas de cojeras, fiebres o lesiones producidas por golpes y resbalones. Un aviso de baja actividad deberá aparecer en la pantalla del ordenador para que el ganadero vaya a inspeccionar al animal con el fin de descubrir la naturaleza del problema.

## **2.3. CALENDARIO DE ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN**

Con todos los datos de ordeño procesados, se seguirá el siguiente calendario de análisis:

- Diariamente: Detección de celos, estudio de la producción total del rebaño, curvas de eficiencia de ordeño, sistemas de identificación no leídos en sala, alarmas individuales de producción, conductividad, actividad y duración del ordeño.
- Semanalmente: Evolución de los animales con alarmas detectadas en el análisis diario, evolución de las gráficas, calendario de acciones veterinarias a realizar, reubicación de alojamientos.

- Mensualmente: Estudio de la producción general del rebaño, control lechero, bimodalidad individual de la curva de flujo, tamaño de los grupos.
- Trimestralmente: Parámetros de funcionamiento de la sala de ordeño, datos generales del rebaño, comparación individual entre lactaciones, ingresos económicos por venta de leche.

### **3. Manejo del ordeño**

Como solución a los problemas de mano de obra cualificada de la actualidad, se ha optado por un sistema automático de ordeño. El ordeño se realizará durante las 24 h del día y mediante máquinas robotizadas. Por lo tanto, a diferencia de las salas de ordeño, no será necesario establecer un horario concreto de ordeño en la explotación. De esta manera se pretende:

- Sustituir el capital humano por el capital tecnológico.
- Proporcionar una mayor rentabilidad en la producción de leche, no solo porque se conseguirá una mayor frecuencia de ordeños (3 ordeños diarios frente a los 2 de las salas de ordeño) y una mayor producción por animal con el más bajo consumo de agua y energía, sino también porque aumentará la tranquilidad de la que disfrutarán los animales.
- Incrementar el valor tecnológico de la explotación, poniéndole en sincronía con una forma de vida moderna en la que el promotor no tiene que vivir “esclavizado” por los horarios cotidianos durante todos los días del año. Las tareas rutinarias se reducirán al máximo, por lo que el promotor y sus técnicos dispondrán de más tiempo para ocuparse de otras tareas igual de importantes y para planificar correctamente lo que atañe a los animales.

#### **3.1. TRÁFICO DE VACAS EN LA INSTALACIÓN**

El tráfico de vacas será libre, es decir, circularán libremente por las distintas zonas del área de producción.

Accederán a la sala del robot de forma voluntaria, mediante una puerta inteligente que les permitirá el paso. Se colocarán cepillos rotativos en las proximidades para atraer a las vacas e incentivar el número de visitas al robot de ordeño. Además, durante el ordeño se les proporcionará el 20% del aporte de concentrado diario, repartido en tres tomas.

Una vez hayan sido ordeñadas, deberán pasar obligatoriamente por una puerta selectiva que guiará cada vaca a la zona que le corresponda: bien a la zona de alojamiento o bien a la sala de selección, siendo en esta última donde se realizará la inseminación, la vacunación y cualquier otro tipo de observación y manejo que requiera el animal.

#### **3.2. FUNCIONAMIENTO DEL ROBOT DE ORDEÑO**

En circunstancias normales, a partir del momento en que la vaca entra en el cubículo para ser ordeñada, se ejecutarán los siguientes procedimientos:

- El robot detecta a la vaca en el cubículo.
- Se cierra la puerta trasera.
- Se lee el número del transmisor (también existe la opción de que primero se identifique y luego se cierre la puerta).
- Se recobran los datos de la vaca.
- Se da inicio a la alimentación.
- El brazo del robot y los cepillos de limpieza empiezan a girar.
- Se realiza un breve pre-tratamiento de los pezones delanteros.
- Pre-tratamiento completo de los pezones traseros.
- Pre-tratamiento completo de los pezones delanteros.
- Los cepillos de limpieza regresan a su posición.
- Se detectan los pezones delanteros (posición del láser entre los dos pezones delanteros).
- Se detectan los pezones traseros (posición del láser entre los dos pezones traseros).
- Se detecta y conecta el pezón trasero izquierdo.
- Se detecta y conecta el pezón trasero derecho.
- Se detecta y conecta el pezón delantero derecho.
- Se detecta y conecta el pezón delantero izquierdo.
- Se verifican los niveles de vacío y ruido tan pronto como se conecta una pezonera.
- Se limpian los cepillos tan pronto como se han conectado todas las pezoneras.
- Se mide la conductividad cada cuarto de hora durante el ordeño.
- Se verifica la presencia de leche.
- Se retira la pezonera a medida que se vacía el cuarto correspondiente.
- Una vez que se hayan ordeñado todos los cuartos y el ordeño haya finalizado con éxito, se rocían las ubres con un agente protector adecuado.
- El brazo del robot regresa al estado de reposo.
- Se vacían los tubos de la leche.
- Se limpian las puntas de las pezoneras.
- Se pone en marcha el sistema de limpieza rápido de la máquina de ordeño.
- Se mide la producción de leche.
- Se abre la puerta delantera.
- Se transmiten los datos al programa de gestión.
- Se detecta que la vaca abandona el cubículo mediante un sensor de infrarrojos.
- Se cierra la puerta delantera que corresponda, ya sea la que da acceso a la zona de alojamiento o la que da acceso a la sala de selección (según corresponda en cada caso).
- Se abre la puerta trasera.

Tan pronto como la vaca entra en el cubículo, el ciclo se repite. Si el robot permanece vacío por un determinado período de tiempo, se iniciará el enjuague o un proceso de limpieza general de la máquina de ordeño, dependiendo de los valores predefinidos y del tiempo transcurrido desde la última limpieza general.

### **3.2.1. Aspectos técnicos del robot de ordeño**

Como ya se indicó en el Anejo IV “Estudio de alternativas”, se ha optado por la utilización de equipos de ordeño robotizado (dos unidades de ordeño).

El diseño abierto de la estación de ordeño permite un fácil acceso a la vaca y la posibilidad de realizar la colocación manualmente. La estructura tiene un suelo de acero inoxidable, lo suficientemente amplio como para adaptarse al tamaño creciente de las vacas. El animal permanecerá sobre una cubierta de goma antideslizante.

Dispone de un protector de salpicaduras, que se cierra automáticamente detrás del animal para separar el estiércol y la orina.

Para facilitar la limpieza del sistema, el brazo de ordeño, las puertas de acceso y el armazón están electropulidos. El resto de la instalación estará fabricada con acero inoxidable.

El brazo de ordeño es hidráulico y de manejo rápido y sencillo, lo suficientemente flexible como para poder colocar las pezoneras con ángulos de 45°. Este brazo localizará los pezones de forma automática, con una cámara óptica que estará acoplada a un láser doble. De esta forma se consigue una velocidad más alta y fiable de colocación. Cada pezón se limpia individualmente, con agua templada y aire, y luego se estimula, se pre-ordeña y se seca antes de su ordeño.

La entrada de aire es activa, y solamente suministrará aire puro a la línea de leche, con el fin de que solo se mezcle aire fresco con la leche. Se minimiza la probabilidad de que se produzca un flujo invertido, causante de lesiones e infecciones.

La copa de preparación de los pezones dispone de su propia línea independiente de descarga, de tal forma que la leche sucia proveniente del pre-ordeño nunca podrá entrar en contacto con la línea de leche principal.

Todas las pezoneras se enjuagan por dentro y por fuera tras el ordeño de cada vaca. Y, a continuación, dichos dispositivos se colocan boca abajo para eliminar el agua y mantenerlos limpios de residuos. Cada pezón se desinfecta de forma automática después de cada ordeño.

La opción con vapor ofrece una protección contra mamitis. Desinfecta la copa de preparación de pezones y las cuatro pezoneras después de cada ordeño, con el fin de reducir la potencial contaminación cruzada que pudiera producirse de una vaca a otra.

La pantalla táctil proporciona un control absoluto durante el ordeño: identificación de la vaca, velocidad de flujo por cuarterón, volumen, estado de limpieza, número de células somáticas, conductividad, color de la leche, tiempo de ordeño, tiempos muertos, temperatura, peso de la vaca, índice de lactosa y relación grasa/proteína. Se puede visualizar el ordeño de cada cuarterón gracias a sus cuatro medidores ópticos de leche, que monitorizarán las producciones. El ganadero podrá conectarse al sistema desde cualquier lugar dentro de la explotación, e incluso vía inalámbrica.

Separa de forma automática los calostros, la leche no apta por contener sangre y aquella leche que presente un contenido en células somáticas alto.



El tanque estará conectado vía bus directamente con el robot de ordeño, de modo que la refrigeración se ajustará en función de la cantidad de leche descargada en el mismo, e independientemente del tiempo y de las variaciones de la velocidad de flujo.

La bomba de vacío de alta rentabilidad permite ahorrar hasta un 60% del consumo de energía, y su velocidad de funcionamiento es controlada por el sistema en función de las demandas específicas de éste.

### **3.2.2. Limpieza del robot de ordeño**

El robot se encarga de realizar la limpieza automática de todo el sistema de ordeño cada 8 horas. Pero el ganadero también podrá programar dicha limpieza como y cuando él quiera, pudiendo realizar desde un simple enjuague de la parte superior de las pezoneras hasta un proceso de limpieza completo con ácido o detergente. Incluso podrá dar la orden de limpiar todo el sistema solo con agua, para aquellos casos en que el robot no haya sido usado durante un largo período de tiempo.

La limpieza general cada 8 horas consiste en un prelavado inicial, mediante el bombeo de agua caliente (a 98 °C) y un agente limpiador (a base de lejía o ácido), a través de la máquina de ordeño y de la línea de suministro de leche. Este lavado en circulación garantiza que la solución se exponga a todas las superficies el tiempo suficiente como para matar cualquier bacteria que pueda afectar a la salud de las vacas o a la calidad de la leche. Finalmente se produce un aclarado con agua fría o tibia (con un agente limpiador si fuese necesario) que garantiza la retirada de cualquier residuo del sistema. Durante este último proceso de limpieza, la máquina hará especial hincapié en las puntas y en los orificios de purga de las pezoneras. Al final del enjuague, los tubos por los que circula la leche son vaciados uno a uno y el agua residual se vierte a través del sistema de descarga del robot de ordeño.

Tras el ordeño de una vaca cuya leche se haya separado, la máquina se enjuagará siempre con agua. De esta forma, la leche se mantiene libre de residuos de calostro o penicilina.

## **3.3. EL TANQUE DE LECHE**

### **3.3.1. Estimación de la capacidad**

El tamaño del tanque se determinará en base a la estimación de leche producida, la cual está condicionada a la capacidad de extracción del robot de ordeño.

Con el fin de optimizar el tiempo y el recorrido del camión de recogida de leche, se dispondrá de un solo punto de recogida de leche para los dos robots. Por lo tanto, solo hará falta un tanque de leche.

La duración de la lactación será de 310 días, y la del secado de 55 días.

Si la media de animales en ordeño a lo largo del año es de 140, la producción media diaria prevista será de

$$33,9 \text{ l/día} \times 140 = 4\,620 \text{ l / día}$$

Teniendo en cuenta que en la explotación habrá 2 robots de ordeño que estarán conectados a un único tanque de recogida (cada robot será capaz de extraer como máximo 3 500 l/día), el tanque de almacenamiento de leche deberá tener una capacidad de 5 000 l/día.

Sin embargo, deberán tenerse en cuenta los posibles aumentos en la producción total de leche de la explotación, debidos a:

- La mejora de las instalaciones, del manejo productivo, del bienestar animal, etc.
- El aumento puntual o permanente del número de animales de ordeño.
- La mejora genética de los animales con el paso del tiempo.

Por estas razones, a la hora de dimensionar el tanque, se debe aplicar un margen de seguridad del 20% de la producción esperada:

$$5\,000 \text{ l/día} \times (1 + 0,2) = 5\,000 + 1\,000 = 6\,000 \text{ l/día}$$

### 3.3.2. Estimación de la frecuencia de recogida

Este parámetro hace referencia a la frecuencia con la que la leche es recogida para su comercialización y, por lo tanto, también será la frecuencia con la que se vaciará el tanque de leche. Según indica el promotor, posee un contrato con una cooperativa en el que se estipula una frecuencia de recogida diaria. Por lo tanto, se prevé almacenar una cantidad máxima de 6 000 litros diarios de leche.

Se elegirá un tanque comercial cerrado con la capacidad máxima prevista, es decir, con 6 000 litros de capacidad nominal. Además, este tanque deberá estar provisto de dos motores para asegurar, en el caso de avería de uno de ellos, que al menos un motor estará disponible y será capaz de mantener la leche a la temperatura adecuada.

Las medidas comerciales de un tanque de estas características son: anchura = 2,000 m, longitud = 3,585 m y altura máxima = 2,002 m.

Con el fin de cumplir con la normativa europea EN 13732, del año 2003, cada motor deberá ser un enfriador de 3 200 litros 2BII, capaz de enfriar 1 500 l de 35 °C a 4 °C en un tiempo máximo de 3 horas y con una temperatura ambiente de 32 °C. Y también deberá funcionar a una temperatura ambiente de 38 °C sin la intervención de un sistema de seguridad.

### 3.3.3. Gestión del tanque de leche

El tanque de leche estará conectado al ordenador, proporcionándole toda la información sobre cantidad de leche ordeñada, consumo eléctrico y principalmente alarmas. También avisará de problemas con la dosificación de detergente,

temperatura de la leche, lavado y corte de suministro eléctrico. El calendario de análisis será el siguiente:

- Diariamente: Revisión de las curvas térmicas de leche, así como de las posibles alarmas aparecidas.
- Trimestralmente: Estudio del consumo eléctrico.

### 3.3.4. Limpieza del tanque de leche

El lavado interior del tanque de leche será automático, mediante rociado de alto impacto. La puesta en marcha se hará inmediatamente después de cada recogida diaria de leche y al menos una vez cada 48 horas. El programador de lavado se configurará para hacer tres lavados con detergente alcalino por cada lavado ácido. El producto químico utilizado será especial para el lavado de instalaciones ganaderas, siendo imprescindible que no se produzca espuma.

Además, es necesario limpiar diariamente el grifo y el orificio de salida de la leche, así como mantener limpio y libre de polvo el aparato de refrigeración y sus conducciones.

## 3.4. CONTROL LECHERO OFICIAL

La homologación consiste en una autorización administrativa para la venta de leche con destino al consumo humano. Esta autorización será concedida por la Consejería de Agricultura de cada Comunidad Autónoma a aquellas explotaciones que superen una inspección de las condiciones técnico-sanitarias de los animales, la leche y las instalaciones.

### 3.4.1. Finalidad

La entrada en vigor de la nueva normativa relativa a las explotaciones lecheras se produjo el 1 de enero de 1998. Desde entonces, todas las explotaciones que pretendan vender leche a industrias deberán superar la inspección de homologación. La finalidad que se persigue es asegurar que la leche producida por las explotaciones homologadas satisface los requisitos establecidos por la Directiva Comunitaria 92/46 CEE y el Real Decreto 1679/94 para la leche con destino al consumo humano:

- Bacteriología menor de 100 000 / ml.
- Células somáticas menor de 400 000 / ml.
- Ausencia total de inhibidores.

### 3.4.2. Calidad de la leche

Son 3 los aspectos determinantes a la hora de saber si la leche producida por una explotación ganadera supera las exigencias de homologación:

#### a) Bacteriología:

Una leche obtenida de una vaca sana, lo normal es que no tenga ninguna bacteria (o tenga muy pocas). Por este motivo, la presencia de un número anormalmente elevado de gérmenes revelará con toda seguridad la falta de higiene en la explotación, en las labores de ordeño o en el almacenamiento de la leche. Son varias las familias de microbios que pueden estar presentes en la leche:

- **Coliformes:** Son de origen fecal (estiércol) y nocivas para la producción de quesos. Algunas incluso resultan nocivas para la salud humana.
- **Psicrotofos:** Se pueden multiplicar a pesar de las temperaturas de refrigeración del tanque, produciendo enzimas resistentes que degradarán las grasas y las proteínas de los productos lácteos.
- **Termorresistentes:** Perjudicarán la conservación de los productos lácteos.
- **Patógenos:** Son peligrosos para la salud humana (salmonella, listeria), sobre todo a través de productos elaborados a partir de la leche.

**b) Células somáticas:**

Las células somáticas contenidas en la leche son principalmente glóbulos blancos y, en menor medida, células de decantación procedentes de los procesos de renovación celular de las vacas. La presencia de células somáticas en un número anormalmente alto es un síntoma inequívoco de la presencia de mamitis en el animal.

**c) Inhibidores:**

Son sustancias presentes en la leche que producen la desaparición total o parcial de su fauna microbiana natural. Existen dos tipos de inhibidores:

- **Antibióticos:** Pueden resultar peligrosos para el consumidor (alergias y resistencias) y muy costosos tanto para las explotaciones como para las industrias. Cuando una vaca enferma sea tratada con antibióticos, el robot deberá identificarla y recoger la leche de sus cuatro cuarterones en un recipiente específico para ser eliminada posteriormente. Este procedimiento deberá respetarse durante todo el tratamiento y el período de supresión indicado por el veterinario o por el fabricante.
- **Antisépticos:** Aparecen en la leche cuando la máquina robotizada de ordeño realiza un lavado y enjuagado defectuoso o insuficiente tras cada ordeño. Para evitarlos, es fundamental el buen funcionamiento del robot de ordeño y la adecuada refrigeración posterior en el tanque para asegurar la total evacuación.

### 3.4.3. Trazabilidad

La trazabilidad, o letra Q (quality), representa un sistema impulsado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y por Europa para establecer un sistema de garantías en relación con la calidad de la leche producida.

Con el Real Decreto 5/2010, de 31 de Marzo, se regula el uso voluntario del logotipo Q para el etiquetado de productos lácteos. Con este sistema, el consumidor podrá acceder a información del producto que esté consumiendo. Además, a través del entorno web de este sistema, se podrá localizar la explotación, el operador y los demás agentes que intervienen en el proceso hasta que el producto sale al mercado.

Y, en caso de alguna incidencia por problemas de calidad, se podrá identificar el origen del problema.

## 4. Implementación del proceso productivo

### 4.1. ALIMENTACIÓN

La alimentación es uno de los factores que más influyen en la viabilidad económica de la explotación, ya que supone más del 50% de los costes fijos totales de la misma. Para asegurar una rentabilidad óptima, se debe realizar un riguroso control y una correcta gestión de los alimentos. Además, se debe asegurar que todos los animales tienen una nutrición adecuada y adaptada a sus necesidades (que según el momento del ciclo productivo, serán necesidades de crecimiento, de gestación o de lactación).

La alimentación de los terneros recién nacidos la realizarán de forma manual los operarios de la explotación. Al resto de animales se les suministrará el alimento mediante el sistema Unifeed.

#### 4.1.1. Terneras en lactación (0 – 8 meses)

La fase de la ternera lactante es aquella en que el animal se alimenta principalmente de leche, y su sistema digestivo funciona como el de un animal no rumiante. A pesar de que en esta fase la alimentación es fundamentalmente líquida, si se hace un manejo eficaz de los alimentos sólidos y del agua se conseguirá un desarrollo temprano del rumen y un destete precoz (lo cual es necesario para mantener los objetivos de crecimiento).

##### a) Consumo del calostro:

Los estómagos del ternero se irán desarrollando desde su nacimiento. En la primera semana de vida, el rumen, el retículo, el omaso y el abomaso serán colonizados por bacterias aerobias y anaerobias facultativas (*Escherichia coli*, coliformes, clostridios y estreptococos). A partir de la segunda semana, aparecerán los lactobacilos en el rumen.

Durante las primeras 6 horas de vida, la ternera deberá ingerir el 6% de su peso en calostro (2 – 5 litros). En su primer día de vida, deberá haber consumido 3 – 4 litros de calostro. Entre el segundo y el cuarto día de vida, a cada ternera se le administrarán 2 litros de calostro cada 12 horas.

##### b) Lactancia artificial:

Desde el quinto día de vida hasta su destete, en lugar de la leche materna las terneras pasarán a consumir leche artificial o lacto-reemplazantes (110 g de alimento de lactancia diluidos en un litro de agua). La cantidad de lacto-reemplazante deberá limitarse, en función de los días de vida del animal, para evitar la presentación de diarreas. Durante el quinto día, a cada ternera se le administrarán 5 kg de lacto-reemplazante, cantidad que deberá ir incrementándose en 1 kg por cada semana que pase, hasta su primer mes de vida. Durante la quinta y la sexta semana, el aporte será

de 9 kg de calostro/día y ternera. Durante la séptima semana se reducirá el consumo a 6 kg/día y ternera, mientras que durante la octava semana cada ternera deberá consumir como máximo 3 kg/día.

Durante la ingesta voluntaria, debido a que el rumen todavía no está suficientemente desarrollado, el reemplazante lácteo pasará directamente del esófago al abomaso gracias al cierre de la gotera esofágica y a estímulos en los receptores faríngeos.

Los lacto-reemplazantes se comercializan en forma de polvo, y deberán cumplir las siguientes normas de administración:

- a. Se deberá evitar que consuman leche entera, ya que tiene un exceso de grasa y puede provocar problemas digestivos. Además, la leche natural resulta más cara que la leche reconstituida.
- b. Para favorecer la coagulación, deberá suministrarse en caliente (30-35 °C).
- c. Composición:
  - i. Alrededor de 20 MJ EM/kg.
  - ii. Con el suficiente grado de acidez.
  - iii. El ingrediente principal es la leche desnatada (mínimo 30%), que podrá ser sustituida por suero de leche (hasta un 50%) o por concentrado proteico de soja (hasta un 15%).
  - iv. Otro ingrediente importante es la grasa animal (máximo 20%), ya que es una fuente importante de energía y provee a las terneras de los ácidos grasos poli-insaturados necesarios para su desarrollo (ya que son incapaces de sintetizarlos de forma natural). Además, la grasa reduce la incidencia de diarreas.
  - v. Un 20-25% en proteína bruta.
  - vi. Un 35-40% en lactosa: Hasta las 3 semanas de vida, la leche del ternero deberá contener como mínimo un 20% en proteína láctea para asegurar un crecimiento óptimo (un exceso de lactosa provocará diarreas). A partir de las 3 semanas de vida, los terneros serán capaces de digerir la proteína no láctea.
  - vii. La principal proteína de los lacto-reemplazantes es la caseína de la leche desnatada, rica en aminoácidos esenciales. Los animales pre-rumiantes no secretan una cantidad importante de ácido clorhídrico, por lo que las proteasas no serán muy activas durante el primer mes de vida. Con el consumo de leche se creará un ambiente en el cuajar (pH 4,5 – 6,2) que favorecerá la coagulación de la caseína y la consecuente liberación del suero (lactosa) y de las proteínas lácteas solubles, que pasarán rápidamente al intestino delgado. De esta forma el cuajar estará lleno de alimento, tardando 12 – 18 horas en degradarse. Con la segunda toma diaria de leche, los restos del coágulo anterior se integrarán con el nuevo coágulo, dando al ternero una sensación de saciedad que evitará el consumo de pienso de iniciación.

- viii. El resto de ingredientes son almidón gelatinizado de cereales (5%), corrector vitamínico-mineral, metionina, lisina, antioxidantes, etc.

<b>Ejemplo de composición de un reemplazante lácteo</b>	
<b>Ingrediente</b>	<b>%</b>
Leche desnatada	55-60
Suero de leche en polvo	10-15
Grasa	16-20
Almidón	2
Lecitina	1
Minerales y vitaminas	2

Fuente: Cría y recría de terneras de reposición-M. Fernández

<b>Ejemplo de composición de la leche maternizada para terneras</b>	
<b>Componentes</b>	<b>%</b>
Sustancia seca	95
Proteína bruta	20,50
Grasa bruta	17,50
Celulosa bruta	0,50
Lactosa	35
Almidón	5
Cenizas	6,50
Calcio	1
Fósforo	1
Cloruro sódico	2
Otros constituyentes: microminerales (Fe, Co, Cu, Mn, Zn) y vitaminas (A, D3, E, C, K3, Complejo B)	
Ingredientes: productos lácteos, suero en polvo, grasas, vitaminas, minerales y antibióticos	

Fuente: Cría y recría de terneras de reposición-M. Fernández

c) Alimentación sólida:

El máximo desarrollo de los estómagos se producirá a partir del momento en que comiencen a consumir alimentos sólidos (forrajes y concentrados):

- El consumo del forraje grosero estimulará el desarrollo del retículo, del rumen y de la capa muscular.
- El ácido butírico y propiónico, obtenidos en la degradación microbiana de los hidratos de carbono, estimularán la proliferación de la mucosa y las vellosidades del rumen, aumentando su tamaño y su capacidad de absorción.
- Se desarrollarán los protozoos y las bacterias amilolíticas y celulolíticas.

Para que los estómagos se desarrollen correctamente, a partir de la tercera semana de vida (inicio de la rumia) las terneras recibirán a voluntad 0,5 kg de heno de avena de calidad media-baja.

Junto al heno, también se les proporcionará a voluntad un concentrado (pienso granulado, no molido) formado por cebada, maíz, harina de soja y semilla de algodón. Este concentrado deberá tener una alta palatabilidad, para incentivar su consumo en lugar del heno y favorecer así el crecimiento de las terneras.

Estos animales deberán disponer de suficiente cantidad de agua para ayudar a la ingestión. El esquema final de alimentación es el siguiente:

Compo_nente	Semana								
	1		2	3	4	5	6	7	8
	Día 1-4	Día 5-7							
Leche artificial	CALOSTRO	5 kg/día y ternera	6 kg/día y ternera	7 kg/día y ternera	8 kg/día y ternera	9 kg/día y ternera	9 kg/día y ternera	6 kg/día y ternera	3 kg/día y ternera
Concen_trado		-	-	A voluntad (2 kg/día)					
Heno de avena		-	-	A voluntad (0,5 kg/día)					

#### 4.1.2. Terneras desde el destete hasta los 6 meses

A partir de la novena semana el rumen estará completamente funcional, por lo que abandonarán la alimentación líquida y pasarán a la sólida, basada en forrajes y concentrados:

- Forrajes: La alimentación fibrosa deberá administrarse a voluntad, y estará compuesta por henos (principalmente heno de alfalfa). El heno de alfalfa deberá ser de buena calidad (muy digestible), ya que a estas edades las terneras aún no son capaces de superar el efecto de las toxinas producidas por los hongos y las alfalfas fermentadas pueden provocar grandes daños. Además, si los animales consumen forrajes de alta calidad, será necesario aportar menor cantidad de concentrados. Durante esta fase deberá evitarse el consumo de materiales utilizados para cama (paja).
- Concentrados de buena calidad (pienso de 2ª edad): Durante este período es recomendable suministrar pienso a libre disposición, con un 18% de proteína bruta, y no llegando a consumir más de 2 – 2,5 kg/día y animal.
- Se incluye un complemento vitamínico-mineral.
- Los animales deberán disponer de agua las 24 h del día.

#### 4.1.3. Terneras de entre 6 y 12 meses



A partir de los seis meses, el rumen será plenamente funcional, por lo que no serán necesarios alimentos tan fácilmente digestibles como en el período anterior. La alimentación estará basada en:

- **Forrajes:** Las leguminosas o las mezclas de leguminosas y gramíneas son excelentes forrajes para las terneras. El valor de los forrajes varía en función del estado de madurez de la planta en el momento de su recolección en el campo. A medida que la planta es más vieja, disminuirá el contenido en energía, proteína, calcio y fósforo y subirá el nivel de fibra (disminución de su valor nutritivo). Además del heno de avena, en éste período ya se puede empezar a suministrar ensilado de maíz (con un alto contenido en energía y un excelente alimento para las terneras), pero con la precaución de no alcanzar una proporción de ensilado mayor del 50% de la ración volumen (los animales pueden sobrealimentarse).
- **Concentrados (cereales molidos):** El valor adecuado de proteína en la ración se consigue gracias al concentrado, que deberá suministrarse en cantidades limitadas. Si no existiera un control en el racionamiento, las terneras consumirían mucha más sustancia seca de concentrado que de forraje, ya que la mayoría de los nutrientes están en los concentrados.
- **Paja de cereal.**

Las cantidades que podrán consumir dependerán de la edad, pero sobre todo de la calidad del forraje:

<b>Necesidades nutritivas de las terneras en función de su edad</b>			
	<b>Destete-6 meses</b>	<b>6-12 meses</b>	<b>Más de 12 meses</b>
<b>E. Neta (Mcal/kg MS)</b>	2,60	2,47	2,27
<b>Proteína bruta (%)</b>	16	12	12
<b>Fibra bruta (%)</b>	13	15	15
<b>Grasa bruta (%)</b>	3	3	3
<b>Calcio (%)</b>	0,52	0,41	0,29
<b>Fósforo (%)</b>	0,31	0,30	0,23
<b>Consumo MS (kg)</b>	2,5-3,5	3,5-7,5	7,5-12,5

Fuente: Cría y recría de terneras de reposición-M. Fernández

Se suministrará concentrado de crecimiento (18% PB) a razón de 2-3 kg/día, dependiendo de cual sea la calidad de los forrajes aportados.

Es muy importante que el crecimiento de las terneras sea uniforme (0,60-0,70 kg/día), manteniendo una condición corporal de 2,75 – 3,75 puntos.

También es muy importante que el aporte de energía que reciban las terneras cubra sus necesidades de la forma más exacta posible (evitando tanto el sobreengrasamiento como la sub-alimentación):

- Una dieta con poca energía provocará un retraso en la aparición de la pubertad (no se cumplirá el objetivo de 1<sup>er</sup> parto a los 24 meses) y un limitado desarrollo de la glándula mamaria (el tejido glandular se infiltra de grasa), dando lugar a una menor producción a lo largo de toda su vida productiva.

- Un exceso de energía hará que se modifique el parénquima mamario y disminuya la producción de leche tras el primer parto. En el caso de que la ración tenga un exceso de energía, ésta deberá ir acompañada de un exceso proteico, ya que solo así se podrá conseguir un crecimiento más rápido (que alcancen antes la pubertad).

#### 4.1.4. Novillas de 12 a 24 meses

Durante este período de tiempo, las novillas se preparan para la cubrición (a los 15 meses) y el parto (a los 24 meses):

<b>Pesos recomendados en novillas</b>	
<b>Edad</b>	<b>Kg P.V.</b>
Pubertad (12 meses)	260-280
Cubrición (15 meses)	330-340
Parto (24 meses)	540-580
Condición corporal al parto	3,5

Fuente: Cría y recría de terneras de reposición-M. Fernández

Tras el destete, además de las altas necesidades energéticas, las novillas tendrán también mayores necesidades proteicas y de minerales que en etapas posteriores.

Las novillas deberán mantener una condición corporal de 2,75 – 3,75 puntos, y se evitará tanto el sobre-engrasamiento como la sub-alimentación.

La ración deberá estar equilibrada en energía y en proteína, con el fin de mantener un crecimiento adecuado en las novillas (que crezcan pero que no engorden). Además, con esta medida también se conseguirá reducir los problemas de fertilidad y el riesgo de distocias, mejorar la producción de leche tras el parto (debido a un buen desarrollo de la ubre), mejorar el bienestar del animal y aumentar su vida productiva. Los concentrados deben ser utilizados principalmente cuando el forraje sea de baja calidad.

Las necesidades nutritivas de los animales de reposición durante la cría y la recría son las siguientes:

Peso vivo (kg)	Ganancia diaria de peso (g/día)	Aportes diarios recomendados				Capacidad de ingesta (g MS)
		UFL	PD (g)	Ca (g)	P (g)	
200	600	3,65	365	22,5	13,5	4950
	800	4,15	400	27	15,5	
	1000	4,70	439	32	17,5	
300	600	4,65	427	28,5	20	6480
	800	5,25	469	33,5	22	
	1000	5,80	500	39	24,5	
400	600	5,65	498	35,5	27	8010
	800	6,40	535	41,5	29	
	1000	7,20	561	47,5	32	
500	600	6,65	591	44	31	9459
	800	7,60	619	50	33,5	
	1000	8,65	625	56	35,5	

Fuente: VV.AA. “Manual práctico para explotaciones lecheras y ganado ligado a tierra”. Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, 2005

#### 4.1.5. Vacas en lactación

En la alimentación de la vaca durante la lactación, se pueden diferenciar tres períodos o fases:

- **Primer período:** Desde un par de semanas después del parto hasta la semana 12 de lactación. Esta fase se caracteriza porque la vaca presenta un balance energético negativo, es decir, elimina más energía de la que ingiere. Se trata del período más importante en la alimentación de la vaca. Si se incurre en errores de nutrición durante esta fase, disminuirá tanto la producción de leche por lactación como la fertilidad de la vaca.
- **Segundo período:** Desde la semana 12 hasta la semana 22 de lactación. Es un período caracterizado por un balance energético equilibrado. La alimentación durante esta fase deberá ser adecuada a las necesidades de producción, debiéndose cubrir también las necesidades de mantenimiento. Es muy importante que las vacas en lactación recuperen sus reservas corporales durante este segundo período. Y sería un gran error hacerlas recuperar su peso durante el período de secado.
- **Tercer período:** Desde la semana 23 de lactación hasta el inicio del período de secado, que suele coincidir con la semana 44-45 de lactación. La vaca presentará un balance energético positivo, lo cual le permite recuperar el peso corporal, perdido durante el primer período de lactación, y acumular reservas con vistas a la siguiente lactación. En esta fase las necesidades de producción serán fáciles de cubrir, por lo que se podrá reducir drásticamente el consumo de concentrados para sustituirlos por forrajes.

Para el racionamiento de las vacas en lactación se tendrán en cuenta tanto estas 3 fases como la curva de lactación. Se seguirá un sistema de “raciones completas”, que consiste en administrar una única ración formada por la mezcla de

concentrados y forrajes (y ensilados) en una determinada proporción. Este sistema reduce considerablemente la aparición de problemas digestivos (como las indigestiones) y se adapta muy bien a explotaciones con más de un lote de vacas en lactación. En este proyecto habrá dos lotes de vacas, uno para las de alta producción (que necesitarán un mayor aporte de concentrados para poder cubrir sus necesidades energéticas) y otro para las de media y baja producción. Las vacas recién paridas (inicio de lactación) serán alojadas en el lote de mayor producción.

Cada vaca recibirá una pequeña proporción de la ración diaria de concentrado durante su ordeño en el sistema robotizado, constituyendo un atrayente para que la vaca acuda a ser ordeñada.

Las necesidades de las vacas en lactación con 650 kg de peso vivo, produciendo diferentes niveles de leche (en función del período de lactación) al 4% de grasa y 3,20 % de proteína, son las siguientes:

Producción	30 l/día		20 l/día
	< 4 semanas	4 – 20 semanas	> 20 semanas
Ingestión MS (kg/día)	17,55	22,37	18,94
UFL/kg MS	0,85	0,80	0,74
PD (g/kg MS)	95,6	74,8	65,5
Ca (%MS)	0,60		
P (%MS)	0,32		

Normas FEDNA (2009), “Necesidades nutricionales para rumiantes de leche”

Producción	30 l/día		20 l/día
	< 4 semanas	4 – 20 semanas	> 20 semanas
Ingestión MS (kg/día)	17,55	22,37	18,94
UFL (g/día)	14,91	17,89	14,01
PD (g/día)	1677,78	1673,27	1240,57
Ca (g/día)	105,30	134,22	113,64
P (g/día)	56,16	71,58	60,60

Normas FEDNA (2009), “Necesidades nutricionales para rumiantes de leche”

#### 4.1.6. Vacas secas y en período de transición

El secado es un período muy importante en las vacas lecheras, cuyo objetivo es el descanso productivo para la recuperación de la ubre y del tracto digestivo. Se recomienda retirar los concentrados de la ración una semana antes del cese del ordeño, ya que así se reducirá la probabilidad de que el animal desarrolle infecciones mamarias debidas al cambio brusco en la alimentación y en la producción.

La vaca deberá llegar al período de secado con una condición corporal de 3,5-4 puntos. Y durante este período, no deberá producirse ninguna variación de peso a no ser que fuese necesario. Una vaca muy engrasada al final del período de secado dará lugar a más problemas en el momento del parto (mayor incidencia de la fiebre vitularia,

cetosis, abomaso desplazado, retención de la placenta, edema en la ubre, mastitis e incluso la muerte).

Para calcular la ración de las vacas secas de forma correcta habrá que tener en cuenta, además de las necesidades de mantenimiento (y de crecimiento en el caso de las novillas), las necesidades nutritivas de los tres últimos meses de gestación en función del peso vivo del animal.

Las necesidades nutritivas de las vacas secas y en período de transición (< 260 días de gestación) con 650 kg de peso vivo son las siguientes:

Paridad	Nulípara	Primípara	Múltipara
IMS (kg/día)	10,02	11,88	12,81
UFL/kg MS	0,91	0,70	0,70
PD (g/kg MS)	65	51,07	51,07
Ca (%MS)	0,40		
P (%MS)	0,20		

Normas FEDNA (2009), “Necesidades nutricionales para rumiantes de leche”

Paridad	Nulípara	Primípara	Múltipara
IMS (kg/día)	10,02	11,88	12,81
UFL (g/día)	9,11	8,31	8,96
PD (g/día)	651,30	606,71	654,20
Ca (g/día)	40,08	47,52	51,24
P (g/día)	20,04	23,76	25,62

Normas FEDNA (2009), “Necesidades nutricionales para rumiantes de leche”

#### 4.1.7. Vacas en peri-parto (pre-parto, parto y primeros días tras el parto)

##### 4.1.7.1. VACAS EN PRE-PARTO

El pre-parto es una fase muy crítica, en el que la vaca experimentará importantes cambios para ir adaptándose a la producción de gran cantidad de leche. Los principales cambios que sufrirá la vaca serán:

- Adaptación del aparato digestivo (y de su metabolismo) a la próxima lactación.
- Unas necesidades nutritivas muy altas, ya que la vaca tendrá que cubrir las necesidades de crecimiento del feto, de la placenta y de la glándula mamaria. Además de las necesidades de síntesis de calostro.
- La capacidad de ingestión de materia seca irá bajando progresivamente, reduciéndose drásticamente durante la última semana antes del parto.
- Débil sistema inmunitario de la vaca, debido a la movilización de las inmunoglobulinas a la glándula mamaria para sintetizar calostro.

Estos importantes cambios pueden provocar:

- Déficit energético: La vaca tendrá que movilizar sus reservas energéticas (grasa), dando lugar a un alto contenido en ácidos grasos en la sangre y, como consecuencia, a patologías metabólicas en el inicio de la lactación.
- Déficit proteico: La vaca tendrá que movilizar sus reservas proteicas, y como consecuencia disminuirá la capacidad de producción de leche y de inmunoglobulinas. Esto último dará lugar a un calostro de mala calidad y a terneros con patologías metabólicas post-parto (hipocalcemia y fiebre vitularia).
- Déficit de calcio: La vaca tendrá que movilizar sus reservas corporales de calcio para cubrir las elevadas necesidades de producción de leche. Para evitar el déficit de calcio, se recomienda preparar al animal para la movilización de las reservas de calcio de sus huesos con quince días de antelación al parto. Para provocar dicha movilización, se suministrarán raciones deficitarias en calcio (< 100 g/día). Además, se seleccionarán alimentos que tengan bajo contenido en cationes (calcio y potasio) y se añadirán sales aniónicas a la ración (cloruros y sulfatos).

Por otro lado, un aumento de la condición corporal óptima conllevará una mayor probabilidad de casos de distocias.

La ración pre-parto de las novillas primerizas es más importante incluso que la de pre-parto de las vacas adultas. En esta etapa, las novillas deberán recibir la cantidad de hidratos de carbono no fibrosos (CNF = azúcares, pectinas y almidones, que constituyen la principal fuente de energía en la ración) suficiente como para que puedan desarrollar las papilas del rumen. Estas papilas se encargarán de absorber la gran cantidad de ácidos que se formará en el rumen como consecuencia del gran aporte de concentrados que tendrá la ración en el inicio de la lactación.

Sin embargo, el descenso en la capacidad de ingestión que sufrirán las novillas en pre-parto:

- Será inapreciable hasta el día 260 de la gestación, aproximadamente.
- Será inferior al que sufren las vacas múltiparas en pre-parto.

#### 4.1.7.2. VACAS EN EL INICIO DE LA LACTACIÓN

La alimentación será muy importante durante el inicio de lactación, ya que:

- Las necesidades de producción de leche serán muy elevadas.
- La vaca tendrá que recuperarse del parto y reestablecer su capacidad reproductiva.

Durante el inicio de la lactación:

- La vaca tendrá un balance energético negativo, debido a su baja capacidad de ingestión y unas necesidades de producción de leche muy elevadas. Como consecuencia, la vaca movilizará sus reservas corporales de grasa para cubrir: primero sus necesidades de mantenimiento, luego las de producción de leche y finalmente las de reproducción. Por lo tanto, lo primero que perjudicará el déficit energético será los índices reproductivos. Para evitarlo se tomarán las siguientes medidas:

- Se procurará que la vaca llegue al parto con una condición corporal de 3,5 – 4 puntos.
- Se formularán raciones con alto contenido energético (grasa) en el inicio de la lactación.
- Se evitará aportar raciones que den lugar a:
  - Un exceso de proteína degradable en el rumen.
  - Un desequilibrio entre el contenido en proteína degradable en el rumen y el contenido en materia orgánica fermentable en el rumen.

Ambos problemas darán lugar a un exceso de amoníaco en el rumen, y como consecuencia:

- La vaca tendrá que gastar mucha energía para transformar todo ese amoníaco en urea (en el hígado).
- El exceso de urea llegará al útero, dando lugar a problemas de concepción.

#### 4.1.7.3. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS VACAS EN PERI-PARTO

Las necesidades nutritivas de las vacas de 650 kg de peso vivo en pre-parto (> 260 días de gestación), parto y post-parto son las siguientes:

Paridad	Nulípara	Primípara	Múltipara
IMS (kg/día)	9,19	10,40	11,23
UFL/kg MS	0,92	0,84	0,84
PD (g/kg MS)	75,21	65	65
Ca (%MS)		0,40	
P (%MS)		0,20	

Normas FEDNA (2009), “Necesidades nutricionales para rumiantes de leche”

Paridad	Nulípara	Primípara	Múltipara
IMS (kg/día)	9,19	10,40	11,23
UFL (g)	8,45	8,73	9,43
PD (g)	691,18	676,00	729,95
Ca (g)	36,76	41,60	44,92
P (g)	18,38	20,80	22,46

Normas FEDNA (2009), “Necesidades nutricionales para rumiantes de leche”

## 4.2. RACIONAMIENTO

El rebaño lechero está formado por tres tipos de animales:

- Terneras y novillas de reposición.
- Vacas en producción.
- Vacas secas.

Cada uno de estos grupos tienen distintas necesidades nutritivas, por lo que deberán recibir raciones diferentes para que estén bien alimentados. En esta explotación se crearán las siguientes raciones:

- Una ración para las terneras de 2 – 6 meses.
- Una ración para terneras de 6 – 12 meses.
- Una ración para novillas de 12 – 15 meses.
- Una ración para novillas de 15 – 24 meses.
- Una ración para cada uno de los dos lotes de vacas en lactación.
- Una ración para las vacas secas, en transición y enfermas.
- Vacas en pre-parto y recién paridas.

El método de alimentación será el de ración única dispensada mediante un carro mezclador UNIFEED, en el que se añaden los ingredientes que forman la ración, se pesan (ya que cuentan con una báscula) y se mezclan para ser distribuidos posteriormente a los animales. Las ventajas del carro UNIFEED son:

- Se evitará el tener que distribuir el concentrado de forma individual.
- El aporte de la ración única hace que los alimentos sean más apetitosos para el ganado, con lo que se estimulará la ingesta y se aumentará la producción lechera.
- Debido a que se consigue una mezcla íntima entre forrajes y concentrados, no se producirán desequilibrios digestivos (evitándose todos los problemas derivados de estos desequilibrios). El único requisito es que se deberán utilizar forrajes de excelente calidad.
- Las necesidades de mano de obra y de tiempo necesarias para aportar la ración al rebaño se reducirá considerablemente.
- Las naves estarán provistas de pasillos de alimentación, por los que resultará muy sencillo circular el tractor con el carro UNIFEED y distribuir los alimentos directamente en el pesebre.

Las raciones de las vacas lecheras se formulan combinando:

- Uno o dos forrajes (que aportan fibra).
- Concentrados (que aportan energía y proteína).
- Un corrector mineral.
- Aditivos, tampones, prebióticos, etc.

#### **4.2.1. Necesidades nutritivas**

La alimentación tiene que cubrir las necesidades de:

- **Mantenimiento:** Una parte importante de los nutrientes ingeridos serán destinados por las vacas al mantenimiento de su estado corporal, es decir, de sus funciones vitales (respiración, circulación sanguínea, digestión, excreción, etc.), ejercicio, renovación de células, mantenimiento de la temperatura corporal, etc.
- **Crecimiento:** Durante este proceso, son muy importantes las necesidades de proteínas y minerales.



- Reproducción: Durante los primeros 6-7 meses de gestación, estas necesidades serán bajas y no se tendrán en cuenta para la ración. Pero el feto crecerá rápidamente durante los 2-3 últimos meses de gestación, por lo que éstas necesidades aumentarán considerablemente y habrá que tenerlas en cuenta en la formulación de la ración.
- Producción láctea: Es la actividad que requiere mayor aporte de nutrientes.

#### 4.2.1.1. NECESIDADES DE FIBRA EFECTIVA

En vacas de leche, es necesario garantizar una ingestión mínima de fibra del 17% de la capacidad de ingestión (kg MS), para evitar problemas digestivos.

#### 4.2.1.2. NECESIDADES ENERGÉTICAS

En el ganado vacuno la unidad que se utiliza para medir la energía que aportan los alimentos es la UFL. Por definición, 1 UFL es la energía que contiene 1 kg de cebada media con un 86% de MS.

#### 4.2.1.3. NECESIDADES PROTEICAS

Para poder conseguir el máximo aporte de aminoácidos, será necesario:

- Lograr que se sintetice en el rumen la mayor cantidad posible de proteína microbiana. Esto se consigue procurando que la síntesis de proteína microbiana en función de la energía sea igual a la síntesis de proteína microbiana en función del nitrógeno en el rumen ( $PDIN - PDIE = 0$ ).
- Pero las necesidades proteicas de las vacas de alta producción no se verán cubiertas únicamente con el aporte de proteína microbiana elaborada en el rumen. Por lo tanto, las vacas requieren del aporte de aminoácidos en la ración (proteína no degradable en el rumen o proteína by-pass (PDIA)) para poder cubrir las necesidades de proteína de mantenimiento, lactación, gestación y crecimiento.

El aporte proteico de los alimentos y las necesidades proteicas de los animales se expresan en términos de PDI (proteínas digeribles en el intestino =  $PDIE + PDIN + PDIA$ ).

Todos los alimentos tienen un valor PDIN y un valor PDIE. En función de la composición de cada alimento, un valor siempre será mayor que el otro:

- Si  $PDIN > PDIE$  (p.e. la alfalfa), significará que en el alimento predomina la proteína sobre la energía (sobra nitrógeno, lo cual no es perjudicial).
- Si  $PDIE > PDIN$  (p.e. la cebada), predomina la energía sobre la proteína. Esto supone un problema, porque significaría que parte del dinero invertido en la alimentación se está desperdiciando, ya que la capacidad de ingestión de las vacas será limitada.

La razón de que se mezclen los alimentos en la ración es para que se complementen los aportes energéticos y proteicos.

#### 4.2.1.4. NECESIDADES MINERALES

El calcio, el fósforo y el sodio se encuentran en cantidades insuficientes en la mayoría de los alimentos. Y la mayoría de los forrajes son deficitarios en cobre, zinc, selenio, cobalto y manganeso (en ciertas regiones son pobres en yodo).

La administración de minerales se hace en forma de complejos minerales, que se pueden añadir al concentrado o dejan a libre disposición para que los animales los laman.

#### 4.2.1.5. NECESIDADES VITAMÍNICAS

La vitamina A es indispensable durante el invierno, y su aporte es fundamental durante los últimos meses de gestación (aporte diario y en forma oral).

La vitamina D3 es sintetizada directamente y en cantidades suficientes por las vacas cuando están expuestas a la radiación solar. Pero si no tienen acceso al sol, será necesario suplementar dicha vitamina (se encuentra en preparaciones comerciales formando un complejo de vitaminas A, D y E).

Las vitaminas del grupo B serán sintetizadas por los microorganismos del rumen, por lo que no habrá ningún déficit.

#### 4.2.1.6. NECESIDADES DE AGUA

Las vacas de alta producción llegan a ingerir más de 100 litros de agua diarios. En épocas de calor, estas necesidades serán un 50% superiores.

Estas necesidades se cubrirán a partir del agua de bebida y del agua que contienen los alimentos. La cantidad de agua que deberá beber una vaca dependerá de la cantidad de materia seca que consuma y de la producción láctea que tenga. Cada animal deberá consumir:

- 2 – 3 litros de agua por cada kg de MS que consuma.
- 1 litro de agua por cada litro de leche que produzca.

Si los animales no pudieran beber la cantidad de agua necesaria, disminuiría el consumo de alimento y, por lo tanto, la producción de leche.

Lo más práctico será que dispongan de un número suficiente de bebederos para que los animales puedan beber a voluntad, ya que ellos mismos serán capaces de autorregularse.

#### 4.2.2. Descripción de la ración

El conjunto de alimentos que se distribuirán diariamente a cada animal, para cubrir todas sus necesidades nutritivas, deberá cumplir unos requisitos:

- Han de satisfacer todas las necesidades, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo (ración completa y equilibrada).
- Han de ser los adecuados al estado fisiológico de cada lote de animales.

- Baratos, para que la actividad ganadera resulte rentable.
- Higiénicos y en buenas condiciones.
- Con una adecuada preparación y mezcla, para que los animales los puedan ingerir y aprovechar con facilidad.

#### 4.2.2.1. RACIÓN VOLUMEN

Es el conjunto de forrajes que deberá comer el ganado a lo largo del día, y constituye la ración base. Esta ración:

- Estará formada por:
  - Forrajes secos: Heno de alfalfa seca, heno de avena, paja, etc.
  - Forrajes de ensilado: Ensilado de maíz, ensilado de cebada, ensilado de ray-grass, etc.
- Deberá cumplir unos requisitos:
  - Cubrir las necesidades de mantenimiento.
  - Permitir producir algunos litros de leche ( $\approx$  5-6 litros/día).
  - Ser equilibrada en la relación ENERGÍA/PROTEÍNA. Esto se consigue mediante la mezcla de alimentos energéticos (gramíneas) y proteicos (leguminosas). Por ejemplo heno de alfalfa con ensilado de maíz.

Se intentará utilizar forrajes de alta concentración energética, ya que así se disminuirá el aporte de concentrados.

#### 4.2.2.2. RACIÓN DE CONCENTRADOS

Su función es cubrir el resto de necesidades nutritivas de los animales (p.e. para producir el resto de litros de leche en vacas en producción). Este tipo de ración deberá estar formada como mínimo por dos tipos de alimentos distintos:

- Dos cereales (cebada, trigo, avena, etc.), que aportarán energía.
- Otros alimentos y subproductos que aporten proteína (semilla de algodón, harina de soja 44, pulpa de remolacha, etc.).

#### 4.2.2.3. RELACIÓN FORRAJES/CONCENTRADOS

Como norma general, toda ración deberá tener como mínimo un 35% de forraje.

### 4.3. CÁLCULO DE LAS RACIONES

Durante el funcionamiento de la explotación ganadera, los cálculos de las raciones serán realizados de forma conjunta entre los técnicos de la Cooperativa Agraria Bajo Duero (COBADÚ) y las casas comerciales suministradoras de concentrados.

En primer lugar se realizará un muestreo representativo de los forrajes disponibles en la explotación, para poder analizar y obtener los valores nutritivos de estos alimentos. También se analizará el valor nutritivo de los ensilados en sus diferentes estados de conservación. Conocidos estos valores, se procederá al cálculo de cada una de las raciones que se aportará al rebaño.

La metodología general para realizar el cálculo de una ración equilibrada consiste en valorar las necesidades de cada lote de animales y los aportes de nutrientes que se suministran. Luego hay que realizar los ajustes necesarios para que las necesidades sean cubiertas por los alimentos disponibles en la explotación.

Con el fin de calcular las necesidades de los animales de la forma más exacta posible, se han determinado los diferentes estados fisiológicos según las normas FEDNA y se han calculado las raciones de forma manual.

#### 4.3.1. Materias primas

Los ingredientes de la ración deberán ser de la mayor calidad posible (elevada palatabilidad, adecuada densidad nutritiva y con un 35 % de humedad). Cuando sea preciso, se añadirán aditivos para estimular la ingestión. Todos los animales dispondrán de alimentación ad-libitum, con dos aportes diarios y limpieza del pasillo de alimentación entre aportes (para evitar su degradación).

La composición nutricional de los alimentos que se emplearán en las raciones de los animales adultos y de reposición tendrán las siguientes características (aunque podrán variar en función del estado fisiológico, época del año, etc.), correspondiendo estos valores a 1 kg de materia fresca (MF):

Alimento	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
<b>Forrajes</b>						
Heno de alfalfa	914	259	0,64	105	16,60	2,70
Heno de avena	910	278	0,60	40	2,20	2,00
Silo de maíz	300	62	0,27	13	1	0,70
Paja de cereal	920	391	0,39	7	3	0,70
<b>Concentrados</b>						
Cebada	902	60	1,01	81	0,60	3,70
Maíz	865	25	1,07	51	0,20	2,70
<b>Subproductos</b>						
Semilla de algodón	878	252	1,15	157	1,70	6,20
Harina de soja 44	879	56	1,00	400	2,90	6,10
Pulpa de remolacha	897	178	0,92	61	9,80	1,10
Melaza de remolacha	735	0	0,80	48	2,70	0,30
Pienso de arranque						
<b>Corrector vitamínico</b>						
Carbonato cálcico	980	-	-	-	383	0,20
Fosfato bicálcico	988	-	-	-	244	180

Fuente: VV.AA. “Manual práctico para explotaciones lecheras y ganado ligado a tierra”. Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, 2005

#### 4.3.2. Límites máximos de incorporación de alimentos para rumiantes (en % sobre materia fresca)

<b>Forrajes</b>			
<b>Alimento</b>	<b>Terneras cría</b>	<b>Vacuno recria</b>	<b>Vacas de leche</b>
<b>Heno de alfalfa</b>	6,00	20,00	12,00
<b>Heno de avena</b>	-	-	-
<b>Ensilado de maíz</b>	-	-	-
<b>Paja de cereal</b>	6,00	18,00	10,00
<b>Concentrados</b>			
<b>Cebada</b>	45,00	45,00	40,00
<b>Maíz</b>	45,00	45,00	45,00
<b>Subproductos</b>			
<b>Semilla de algodón</b>	0,00	15,00	12,00
<b>Harina de soja 44</b>	L *	L *	L *
<b>Pulpa de remolacha</b>	5,00	20,00	20,00
<b>Melaza de remolacha</b>	5,00	8,00	8,00

L \* : Sin límite, a excepción del límite marcado por los desequilibrios a cumplir en la formulación del pienso.

Fuente: VV.AA. “Manual práctico para explotaciones lecheras y ganado ligado a tierra”. Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, 2005

#### 4.3.3. Ración de las terneras de 2 – 6 meses

Durante el primer período de recria, la velocidad media de crecimiento es 600-700 g/día. La capacidad de ingestión aumentará durante éste período desde los 2,5 kg MS al destete hasta casi los 4 kg MS cuando la novilla alcanza los 150 kg PV. Por lo tanto, la concentración energética de las raciones durante éste período ha de ser relativamente alta. Como ya se ha mencionado, se deberán emplear forrajes de muy buena calidad. El aporte de concentrado puede llegar a los 2-3 kg diarios.

Se utilizará como forraje un heno de avena de buena calidad, que aumentará la palatabilidad del alimento y estimulará el consumo, y la paja de cereal. No se recomienda el aporte de alimentos ensilados cuando las terneras tienen menos de 4 meses. Desde los 4 hasta los 6 meses la cantidad de ensilados a aportar será pequeña, porque su aparato digestivo no digiere bien los ácidos grasos de cadena corta ni un contenido excesivo en humedad y fibra. El pienso consistirá en una mezcla simple de cereales, leguminosas y un corrector vitamínico mineral (> 18% de MND), la cantidad a suministrar no será mayor de 2-2,5 kg/cabeza y día, colocándose a libre disposición. Se recomienda la adición de sustancias tampón hasta los tres meses de edad.

Para el cálculo de la ración de este lote, se considerará un “animal tipo” de 200 kg PV y una ganancia media diaria de 600 g/día. Por lo tanto, sus necesidades nutricionales serán:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
4950,00	3,65	365	22,5	13,5

La ración base de las terneras de 2 – 6 meses queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	3,50	3185,00	973,00	2,10	140,00	7,70	7,00
Maíz	1,30	1124,50	32,50	1,39	66,30	0,26	3,51
Harina de soja 44	0,40	351,60	22,40	0,40	160,00	1,16	2,44
TOTAL	5,20	4661,10	1027,90	3,89	366,30	9,12	12,95
NECESIDADES		4950,00	841,50	3,65	365,00	22,50	13,50
DÉFICIT		-288,90	186,40	0,24	1,30	-13,38	-0,55

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(0,55 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 3,05 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(3,05 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 0,74 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $13,38 - 0,74 = 12,64 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 12,64 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 33,00 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	3500
Maíz	1300
Harina de soja	400
CaHPO <sub>4</sub>	3,05
Ca CO <sub>3</sub>	33,00

#### 4.3.4. Ración de las terneras de 6 – 12 meses

A partir de los 6 meses de edad el crecimiento es algo más lento, en torno a los 500-600 g diarios. Para evitar las pérdidas en su calidad, el forraje será sustituido cada 12-24 horas. Como complemento de la alimentación, se añadirá una cantidad de pienso (> 18% de MND) de 1,8 – 2,7 kg/cabeza y día. Se considerarán ahora las necesidades nutricionales de un “animal tipo” de 300 kg de PV y una ganancia media diaria de 600 g:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
6480,00	4,65	427	28,50	20,00

La ración base de las terneras de 6 – 12 meses queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	3,00	2730,00	834,00	1,80	120,00	6,60	6,00
Silo de maíz	2,50	750,00	155,00	0,67	32,50	2,50	1,75
Cebada	2,00	1804,00	120,00	2,02	162,00	1,20	7,40
Harina de soja 44	0,30	263,70	16,80	0,30	120,00	0,87	1,83
<b>TOTAL</b>	<b>7,80</b>	<b>5547,70</b>	<b>1125,80</b>	<b>4,79</b>	<b>434,50</b>	<b>11,17</b>	<b>16,98</b>
<b>NECESIDADES</b>		<b>6480,00</b>	<b>1101,60</b>	<b>4,65</b>	<b>427,00</b>	<b>28,50</b>	<b>20,00</b>
<b>DÉFICIT</b>		<b>-932,30</b>	<b>24,20</b>	<b>0,14</b>	<b>7,50</b>	<b>-17,33</b>	<b>-3,02</b>

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(3,02 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 16,77 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(16,77 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 4,09 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $17,33 - 4,09 = 13,24 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 13,24 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 34,56 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	3000
Silo de maíz	2500
Cebada	2000
Harina de soja	300
CaHPO <sub>4</sub>	16,77
Ca CO <sub>3</sub>	34,56

#### 4.3.5. Ración de las novillas de 12 – 15 meses

La capacidad de ingestión irá aumentando progresivamente hasta llegar aproximadamente a los 8 kg MS en la edad de cubrición. Para el cálculo de esta ración se considerará un animal de 350 kg de PV y una velocidad de crecimiento de 600 g/día. Como no se considera este peso en la tabla, los valores correspondientes se obtendrán interpolando:

Peso vivo (kg)	Aportes diarios recomendados				Capacidad de ingesta (g MS)
	UFL	MND	Ca (g)	P (g)	
300	4,65	427,00	28,50	20,00	6480,00
350	x	y	z	h	j
400	5,65	498,00	35,50	27,00	8010,00

x = 5,15; y = 462,50; z = 32,00; h = 23,50, j = 7245,00

Por lo tanto, las necesidades del “animal tipo” con 350 kg PV y una ganancia media diaria de 600 g serán:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
7145,00	5,15	462,50	32,00	23,50

La ración base de las novillas de 12 – 15 meses queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	2,30	2093,00	639,40	1,38	92,00	5,06	4,60
Silo de maíz	3,00	900,00	186,00	0,81	39,00	3,00	2,10
Paja de cereal	1,50	1380,00	586,50	0,58	10,50	1,50	1,05
Cebada	2,00	1804,00	120,00	2,02	162,00	1,20	7,40
Harina de soja 44	0,40	351,60	22,40	0,40	160,00	1,16	2,44
TOTAL	9,20	6528,60	1554,30	5,19	463,50	14,92	17,59
NECESIDADES		7145,00	1214,65	5,15	462,50	32,00	23,50
DÉFICIT		-616,40	339,65	0,045	1,00	-17,08	-5,91

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(5,91 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 32,83 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(32,83 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 8,01 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  $17,08 - 8,01 = 9,07 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 9,07 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 23,68 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.



Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	2300
Silo de maíz	3000
Paja de cereal	1500
Cebada	2000
Harina de soja	400
CaHPO <sub>4</sub>	32,83
Ca CO <sub>3</sub>	23,68

#### 4.3.6. Ración de las novillas de 15 – 24 meses

La capacidad de ingestión llegará hasta casi los 10 kg MS cuando se produzca el primer parto. Se considerará un animal intermedio con un peso igual al 70% del peso adulto (650 kg \* 70% = 455 kg) y una ganancia media de 600 g/día, suficiente para que llegue al parto con una buena condición corporal.

Para obtener las necesidades nutricionales de este animal habrá que interpolar, debido a que no existen datos para este peso en las tablas:

Peso vivo (kg)	Aportes diarios recomendados				Capacidad de ingesta (g MS)
	UFL	MND	Ca (g)	P (g)	
400	5,65	498,00	35,50	27,00	8010,00
455	x	y	z	h	j
500	6,65	591,00	44,00	31,00	9459,00

x = 6,20; y = 549,15; z = 40,17; h = 29,20; j = 8806,95

Por lo tanto, las necesidades del “animal tipo” con 455 kg PV y una ganancia media diaria de 600 g serán:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
8806,95	6,20	549,15	40,17	29,20

La ración base queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	2,50	2275,00	695,00	1,50	100,00	5,50	5,00
Silo de maíz	3,50	1050,00	217,00	0,94	45,50	3,50	2,45
Paja de cereal	1,50	1380,00	586,50	0,58	10,50	1,50	1,05

Cebada	2,70	2435,40	162,00	2,72	218,70	1,62	9,99
Harina de soja 44	0,50	439,50	28,00	0,50	200,00	1,45	3,05
TOTAL	10,70	7579,90	1688,50	6,25	574,70	16,57	21,54
NECESIDADES		8806,95	1497,18	6,20	549,15	40,17	29,20
DÉFICIT		-1227,05	191,32	0,05	28,55	-23,60	-7,66

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(7,66 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 42,55 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(42,55 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 10,38 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.

$23,60 - 10,38 = 13,22 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 13,22 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 34,51 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	2500
Silo de maíz	3500
Paja de cereal	1500
Cebada	2700
Harina de soja	500
CaHPO <sub>4</sub>	42,55
Ca CO <sub>3</sub>	34,51

#### 4.3.7. Racionamiento de las vacas en lactación

Además de los límites máximos de incorporación (indicados en el apartado 3.3.2.), en las raciones de las vacas en lactación se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las necesidades de fibra bruta (FB) se obtendrán determinando el 17% de la capacidad de ingestión del animal (kg de MS), ya que éste porcentaje es el mínimo exigido para asegurar el correcto funcionamiento del aparato digestivo. Por debajo de éste mínimo, el animal podrá tener problemas en la panza y sufrir acidosis. Incluso podría bajar la concentración de grasa en la leche.
- Tampoco se deberán sobrepasar los 4300 g de FB, ya que esto supondría bajar mucho la energía aportada en la ración.
- La paja de cereal estará a libre disposición para todas las vacas en lactación.
- El concentrado no deberá superar el 60% de la MS de la ración.
- Es conveniente que se incluyan entre 2500 y 3000 gramos de semilla de algodón y entre 3500 y 4000 gramos de pulpa de remolacha.

##### 4.3.7.1. Vacas en el inicio de lactación (< 4 semanas)

Las necesidades nutricionales de los animales de este grupo son:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
17550,00	14,91	1677,78	105,30	56,16

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Heno de alfalfa	914	2,00	1828,00
Heno de avena	910	5,00	4550,00
Silo de maíz	300	3,00	900
APORTE TOTAL MS (g)			7278,00

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Cebada	902	2,50	2255,00
Maíz	865	1,00	865,00
Semilla de algodón	878	2,00	1756,00
Harina de soja 44	879	1,20	1054,80
Pulpa de remolacha	897	3,00	2691,00
APORTE TOTAL (g MS)			8621,80

La suma del aporte total de forrajes (7278,00 g) y de concentrados (8621,80 g) es igual a 15899,80 g. La suma total de concentrados supone el 54,22% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de alfalfa	2,00	1828,00	518,00	1,28	210,00	33,20	5,40
Heno de avena	5,00	4550,00	1390,00	3,00	200,00	11,00	10,00
Silo de maíz	3,00	900,00	186,00	0,81	39,00	3,00	2,10
Cebada	2,50	2255,00	150,00	2,52	202,50	1,50	9,25
Maíz	1,00	865,00	25,00	1,07	51,00	0,20	2,70
Semilla de algodón	2,00	1756,00	504,00	2,30	314,00	3,40	12,40

Harina soja 44	1,20	1054,80	67,20	1,20	480,00	3,48	7,32
Pulpa de remolacha	3,00	2691,00	534,00	2,76	183,00	29,40	3,30
<b>TOTAL</b>	<b>19,70</b>	<b>15899,80</b>	<b>3374,20</b>	<b>14,94</b>	<b>1679,50</b>	<b>85,18</b>	<b>52,47</b>
<b>NECESIDADES</b>		<b>17550,00</b>	<b>2983,50</b>	<b>14,91</b>	<b>1677,78</b>	<b>105,30</b>	<b>56,16</b>
<b>DÉFICIT</b>		<b>-1650,20</b>	<b>390,70</b>	<b>0,03</b>	<b>1,72</b>	<b>-20,12</b>	<b>-3,69</b>

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(3,69 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 20,50 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(20,50 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 5,00 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $20,12 - 5,00 = 15,12 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 15,12 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 39,47 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de alfalfa	2000
Heno de avena	5000
Silo de maíz	3000
Cebada	2500
Maíz	1000
Semilla de algodón	2000
Harina de soja	1200
Pulpa de remolacha	3000
$\text{CaHPO}_4$	20,50
$\text{Ca CO}_3$	39,47

#### 4.3.7.2. Vacas en plena lactación (4 – 20 semanas)

Las necesidades nutricionales de este grupo son las siguientes:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
22370,00	17,89	1673,27	134,22	71,58

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte MS (g)
Heno de alfalfa	914	3,00	2742,00
Heno de avena	910	6,00	5460,00
Silo de maíz	300	3,50	1050,00
<b>APORTE TOTAL MS (g)</b>			<b>9252,00</b>

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Cebada	902	3,00	2706,00
Maíz	865	2,50	2162,50
Semilla de algodón	878	2,00	1756,00
Harina de soja 44	879	0,70	615,30
Pulpa de remolacha	897	3,00	2691,00
APORTE TOTAL (g MS)			9930,80

La suma del aporte total de forrajes (9252,00 g) y de concentrados (9930,80 g) es igual a 19182,80 g. La suma total de concentrados supone el 51,76% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de alfalfa	3,00	2742,00	777,00	1,92	315,00	49,80	8,10
Heno de avena	6,00	5460,00	1668,00	3,60	140,00	13,20	12,00
Silo de maíz	3,50	1050,00	217,00	0,94	45,50	3,50	2,45
Cebada	3,00	2706,00	180,00	3,03	243,00	1,80	11,10
Maíz	2,50	2162,50	62,50	2,67	127,50	0,50	6,75
Semilla de algodón	2,00	1756,00	504,00	2,30	314,00	3,40	12,40
Harina soja 44	0,70	615,30	39,20	0,70	280,00	2,03	4,27
Pulpa de remolacha	3,00	2691,00	534,00	2,76	183,00	29,40	3,30
TOTAL	23,70	19182,80	3981,70	17,93	1748,00	103,63	60,37
NECESIDADES		22370,00	3802,90	17,89	1673,27	134,22	71,58
DÉFICIT		-3187,20	178,80	0,04	74,73	-30,59	-11,21

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(11,21 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 62,27 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(62,27 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 15,19 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.

$30,59 - 15,19 = 15,40 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 15,40 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 40,20 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

<b>Alimento diario consumido</b>	
<b>Alimento</b>	<b>Cantidad (g MF)</b>
Heno de alfalfa	3000
Heno de avena	6000
Silo de maíz	3500
Cebada	3000
Maíz	2500
Semilla de algodón	2000
Harina de soja	700
Pulpa de remolacha	3000
CaHPO <sub>4</sub>	62,27
Ca CO <sub>3</sub>	40,20

**4.3.7.3. Vacas en el final de la lactación (> 20 semanas)**

Las vacas de este grupo tendrán las siguientes necesidades nutricionales:

<b>C.I. (g MS/día)</b>	<b>UFL</b>	<b>PDI (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>
18940,00	14,01	1240,57	113,64	60,60

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (g MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Heno de alfalfa	914	2,00	1828,00
Heno de avena	910	6,00	5460,00
Silo de maíz	300	3,00	900
<b>APORTE TOTAL MS (g)</b>			<b>8188,00</b>

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (g MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Cebada	902	2,50	2255,00
Maíz	865	2,00	1730,00
Semilla de algodón	878	1,50	1317,00
Harina de soja 44	879	0,50	439,50
Pulpa de remolacha	897	1,60	1435,20
<b>APORTE TOTAL (g MS)</b>			<b>7176,70</b>

La suma del aporte total de forrajes (8188,00 g) y de concentrados (7176,70 g) es igual a 15364,70 g. La suma total de concentrados supone el 46,70% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de alfalfa	2,00	1828,00	518,00	1,28	210,00	33,20	5,40
Heno de avena	6,00	5460,00	1668,00	3,60	240,00	13,20	12,00
Silo de maíz	3,00	900,00	186,00	0,81	39,00	3,00	2,10
Cebada	2,50	2255,00	150,00	2,52	202,50	1,50	9,25
Maíz	2,00	1730,00	50,00	2,14	102,00	0,40	5,40
Semilla de algodón	1,50	1317,00	378,00	1,72	235,50	2,55	9,30
Harina de soja 44	0,50	439,50	28,00	0,50	200,00	1,45	3,05
Pulpa de remolacha	1,60	1435,20	284,80	1,47	97,60	15,68	1,76
<b>TOTAL</b>	<b>19,10</b>	<b>15364,70</b>	<b>3262,80</b>	<b>14,05</b>	<b>1326,60</b>	<b>70,98</b>	<b>48,26</b>
<b>NECESIDADES</b>		<b>18940,00</b>	<b>3219,80</b>	<b>14,01</b>	<b>1240,57</b>	<b>113,64</b>	<b>60,60</b>
<b>DÉFICIT</b>		<b>-3575,30</b>	<b>43,00</b>	<b>0,04</b>	<b>86,03</b>	<b>-42,66</b>	<b>-12,34</b>

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(12,34 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 68,55 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(68,55 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 16,72 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.

$42,66 - 16,72 = 25,94 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 25,94 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 67,72 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de alfalfa	2000
Heno de avena	6000
Silo de maíz	3000
Cebada	2500
Maíz	2000
Semilla de algodón	1500
Harina de soja 44	500
Pulpa de remolacha	1600

<b>CaHPO<sub>4</sub></b>	68,55
<b>Ca CO<sub>3</sub></b>	67,72

#### 4.3.8. Ración de las vacas secas y en transición

##### 4.3.8.1. VACAS SECAS Y EN TRANSICIÓN NULÍPARAS

Las necesidades nutricionales de este grupo son las siguientes:

<b>C.I. (g MS/día)</b>	<b>UFL</b>	<b>PDI (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>
10020,00	9,11	651,30	40,08	20,04

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (kg MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Heno de avena	910	2,00	1820,00
Silo de maíz	300	3,20	960,00
Paja de cereal	920	1,80	1656,00
<b>APORTE TOTAL MS (g)</b>			<b>4436,00</b>

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (kg MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Maíz	865	2,70	2335,50
Harina de soja	879	0,50	439,50
Melaza de remolacha	735	3,80	2793,00
<b>APORTE TOTAL (g MS)</b>			<b>5568,00</b>

La suma del aporte total de forrajes (4436,00 g) y de concentrados (5568,00 g) es igual a 10004,00 g. La suma total de concentrados supone el 55,65% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

<b>Alimento</b>	<b>MF (kg/día)</b>	<b>MS (g)</b>	<b>FB (g)</b>	<b>UFL</b>	<b>PDI (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>
Heno de avena	2,00	1820,00	556,00	1,20	80,00	4,40	4,00
Silo de maíz	3,20	960,00	198,40	0,86	41,60	3,20	2,24
Paja ce cereal	1,80	1656,00	703,80	0,70	12,60	5,40	1,26



Maíz	2,70	2335,50	67,50	2,88	137,70	0,54	7,29
Harina de soja 44	0,50	439,50	28,00	0,50	200,00	1,45	3,05
Melaza de remolacha	3,80	2793,00	0,00	3,04	182,40	10,26	1,14
<b>TOTAL</b>	<b>12,00</b>	<b>10004,00</b>	<b>1553,70</b>	<b>9,19</b>	<b>654,30</b>	<b>25,25</b>	<b>18,98</b>
<b>NECESIDADES</b>		<b>10020</b>	<b>1703,40</b>	<b>9,11</b>	<b>651,30</b>	<b>40,08</b>	<b>20,04</b>
<b>DÉFICIT</b>		<b>-16,00</b>	<b>-149,70</b>	<b>0,08</b>	<b>3,00</b>	<b>-14,83</b>	<b>-1,06</b>

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(1,06 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 5,88 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(5,88 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 1,43 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.

$14,83 - 1,43 = 13,40 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 13,40 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 34,98 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

<b>Alimento diario consumido</b>	
<b>Alimento</b>	<b>Cantidad (g MF)</b>
Heno de avena	2000
Silo de maíz	3200
Paja de cereal	1800
Maíz	2700
Harina de soja 44	500
Melaza de remolacha	3800
CaHPO <sub>4</sub>	5,88
Ca CO <sub>3</sub>	34,98

#### 4.3.8.2. VACAS SECAS Y EN TRANSICIÓN PRIMÍPARAS

Las necesidades nutricionales de este grupo son las siguientes:

<b>C.I. (g MS/día)</b>	<b>UFL</b>	<b>PDI (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>
11880,00	8,31	606,71	47,52	23,76

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (kg MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Heno de alfalfa	914	1,00	914,00
Heno de avena	910	2,00	1820,00
Silo de maíz	300	5,00	1500,00
Paja de cereal	920	3,00	2760,00
<b>APORTE TOTAL MS (g)</b>			<b>6994,00</b>

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Maíz	865	2,00	1730,00
Harina de soja	879	0,50	439,50
Melaza de remolacha	735	2,00	1470,00
APORTE TOTAL (g MS)			3639,50

La suma del aporte total de forrajes (6994,00 g) y de concentrados (3639,50 g) es igual a 10633,50 g. La suma total de concentrados supone el 34,22% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de alfalfa	1,00	914,00	259,00	0,64	105,00	16,60	2,70
Heno de avena	2,00	1820,00	556,00	1,20	80,00	4,40	4,00
Silo de maíz	5,00	1500,00	310,00	1,35	65,00	5,00	3,50
Paja de cereal	3,00	2760,00	1173,00	1,17	21,00	9,00	2,10
Maíz	2,00	1730,00	50,00	2,14	102,00	0,40	5,40
Harina de soja 44	0,50	439,50	28,00	0,50	200,00	1,45	3,05
Melaza de remolacha	2,00	1470,00	0,00	1,60	96,00	5,40	0,60
TOTAL	13,50	10633,50	2376,00	8,60	669,00	42,25	21,35
NECESIDADES		11880,00	2019,60	8,31	606,71	47,52	23,76
DÉFICIT		-1246,50	356,40	0,29	62,29	-5,27	-2,41

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(2,41 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 13,38 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(13,38 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 3,26 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $5,27 - 3,26 = 2,01 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 2,01 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 5,24 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

<b>Alimento diario consumido</b>	
<b>Alimento</b>	<b>Cantidad (g MF)</b>
Heno de alfalfa	1000
Heno de avena	2000
Silo de maíz	5000
Paja de cereal	3000
Maíz	2000
Harina de soja	500
Melaza de remolacha	2000
CaHPO <sub>4</sub>	13,38
Ca CO <sub>3</sub>	5,24

4.3.8.3. VACAS SECAS Y EN TRANSICIÓN MULTÍPARAS

Las necesidades nutricionales de este grupo son las siguientes:

<b>C.I. (g MS/día)</b>	<b>UFL</b>	<b>PDI (g)</b>	<b>Ca (g)</b>	<b>P (g)</b>
12810,00	8,96	654,20	51,24	25,62

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (kg MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Heno de alfalfa	914	1,00	914,00
Heno de avena	910	3,00	2730,00
Silo de maíz	300	5,00	1500,00
Paja de cereal	920	2,50	2300,00
<b>APORTE TOTAL MS (g)</b>			<b>7444,00</b>

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

<b>Alimento</b>	<b>MS (g)</b>	<b>Aportación (kg MF)</b>	<b>Aporte (g MS)</b>
Maíz	865	3,00	2595,00
Harina de soja 44	879	0,50	439,50
Melaza de remolacha	735	1,50	1102,50
<b>APORTE TOTAL (g MS)</b>			<b>4137,00</b>

La suma del aporte total de forrajes (7444,00 g) y de concentrados (4137,00 g) es igual a 11581,00 g. La suma total de concentrados supone el 35,72% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de alfalfa	1,00	914,00	259,00	0,64	105,00	16,60	2,70
Heno de avena	3,00	2730,00	834,00	1,80	120,00	6,60	6,00
Silo de maíz	5,00	1500,00	310,00	1,35	65,00	5,00	3,50
Paja de cereal	2,50	2300,00	977,50	0,97	17,50	7,50	1,75
Maíz	3,00	2595,00	75,00	3,21	153,00	0,60	8,10
Harina de soja 44	0,50	439,50	28,00	0,50	200,00	1,45	3,05
Melaza de remolacha	1,50	1102,50	0,00	1,20	72,00	4,05	0,45
<b>TOTAL</b>	<b>13,50</b>	<b>11581,00</b>	<b>2483,50</b>	<b>9,67</b>	<b>732,50</b>	<b>41,80</b>	<b>25,55</b>
<b>NECESIDADES</b>		<b>12810,00</b>	<b>2177,70</b>	<b>8,96</b>	<b>654,20</b>	<b>51,24</b>	<b>25,62</b>
<b>DÉFICIT</b>		<b>-1229,00</b>	<b>305,80</b>	<b>0,71</b>	<b>78,30</b>	<b>-9,44</b>	<b>-0,07</b>

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(0,07 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 0,38 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(0,38 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 0,09 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.

$9,44 - 0,09 = 9,35 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 9,35 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 24,41 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de alfalfa	1000
Heno de avena	3000
Silo de maíz	5000
Paja de cereal	2500
Maíz	3000
Harina de soja 44	500
Melaza de remolacha	1500
$\text{CaHPO}_4$	0,38
$\text{Ca CO}_3$	24,41

#### 4.3.9. Ración de vacas en peri-parto (pre-parto, parto y recién paridas)

##### 4.3.9.1. VACAS EN PRE-PARTO Y POST-PARTO NULÍPARAS

Las vacas de este grupo tendrán las siguientes necesidades nutricionales:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
9190,00	8,45	691,18	36,76	18,38

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Heno de avena	910	1,00	910,00
Silo de maíz	300	5,00	1500,00
Paja de cereal	920	1,70	1564,00
APORTE TOTAL MS (g)			3974,00

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Maíz	865	1,50	1297,50
Harina de soja 44	879	0,90	791,10
Melaza de remolacha	735	4,20	3087,00
APORTE TOTAL (g MS)			5175,60

La suma del aporte total de forrajes (3974,00 g) y de concentrados (5175,60 g) es igual a 9149,60 g. La suma total de concentrados supone el 56,56% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	1,00	910,00	278,00	0,60	40,00	2,20	2,00
Silo de maíz	5,00	1500,00	310,00	1,35	65,00	5,00	3,50
Paja de cereal	1,70	1564,00	664,70	0,66	11,90	5,10	1,19
Maíz	1,50	1297,50	37,50	1,60	76,50	0,30	4,05
Harina de soja 44	0,90	791,10	50,40	0,90	360,00	2,61	5,49
Melaza de remolacha	4,20	3087,00	0,00	3,36	201,60	11,34	1,26
TOTAL	14,30	9149,60	1340,60	8,47	755,00	26,55	17,49
NECESIDADES		9190,00	1562,30	8,45	691,18	36,76	18,38
DÉFICIT		-40,40	-221,70	0,02	63,82	-10,21	-0,89

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(0,89 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 4,94 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(4,94 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 1,20 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $10,21 - 1,20 = 9,01 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 9,01 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 23,52 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	1000
Silo de maíz	5000
Paja de cereal	1700
Maíz	1500
Harina de soja 44	900
Melaza de remolacha	4200
CaHPO <sub>4</sub>	4,94
Ca CO <sub>3</sub>	23,52

#### 4.3.9.2. VACAS EN PRE-PARTO Y POST-PARTO PRIMÍPARAS

Las vacas de este grupo tendrán las siguientes necesidades nutricionales:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
10400,00	8,73	676,00	41,60	20,80

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Heno de avena	910	1,50	1365,00
Silo de maíz	300	5,00	1500,00
Paja de cereal	920	2,50	2300,00
APORTE TOTAL MS (g)			5165,00

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Maíz	865	2,50	2162,50
Harina de soja 44	879	0,80	703,20
Melaza de remolacha	735	2,60	1911,00
APORTE TOTAL (g MS)			4776,70

La suma del aporte total de forrajes (5165,00 g) y de concentrados (4776,70 g) es igual a 9941,70 g. La suma total de concentrados supone el 48,04% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	1,50	1365,00	417,00	0,90	60,00	3,30	3,00
Silo de maíz	5,00	1500,00	310,00	1,35	65,00	5,00	3,50
Paja de cereal	2,50	2300,00	977,50	0,97	17,50	7,50	1,75
Maíz	2,50	2162,50	62,50	2,67	127,50	0,50	6,75
Harina de soja 44	0,80	703,20	44,80	0,80	320,00	2,32	4,88
Melaza de remolacha	2,60	1911,00	0,00	2,08	124,80	7,02	0,78
<b>TOTAL</b>	<b>14,90</b>	<b>9941,70</b>	<b>1811,80</b>	<b>8,78</b>	<b>714,80</b>	<b>25,64</b>	<b>20,66</b>
<b>NECESIDADES</b>		<b>10400</b>	<b>1768,00</b>	<b>8,73</b>	<b>676,00</b>	<b>41,60</b>	<b>20,80</b>
<b>DÉFICIT</b>		<b>-458,30</b>	<b>43,80</b>	<b>0,05</b>	<b>38,80</b>	<b>-15,96</b>	<b>-,014</b>

Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(0,14 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 0,77 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(0,77 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 0,18 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $15,96 - 0,18 = 15,78 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 15,78 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 41,20 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	1500
Silo de maíz	5000
Paja de cereal	2500
Maíz	2500
Harina de soja 44	800
Melaza de remolacha	2600
$\text{CaHPO}_4$	0,77
$\text{Ca CO}_3$	41,20

#### 4.3.9.3. VACAS EN PRE-PARTO Y POST-PARTO MULTÍPARAS

Las vacas de este grupo tendrán las siguientes necesidades nutricionales:

C.I. (g MS/día)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
11230,00	9,43	729,95	44,92	22,46

La cantidad de forrajes a aportar será la siguiente:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Heno de avena	910	2,00	1820,00
Silo de maíz	300	5,00	1500,00
Paja de cereal	920	2,50	2300,00
APORTE TOTAL MS (g)			5620,00

Considerando todas las recomendaciones, y teniendo en cuenta que hay que aportar una fuente de energía de fácil digestión, se plantea la inclusión de las siguientes cantidades de alimentos concentrados, granos y subproductos:

Alimento	MS (g)	Aportación (kg MF)	Aporte (g MS)
Maíz	865	2,70	2335,50
Harina de soja 44	879	0,80	703,20
Melaza de remolacha	897	2,80	2058,00
APORTE TOTAL (g MS)			5096,70

La suma del aporte total de forrajes (5620,00 g) y de concentrados (5096,70 g) es igual a 10716,70 g. La suma total de concentrados supone el 47,55% del total de la ración (< 60%).

La ración base de vacas en inicio de lactación queda reflejada en la siguiente tabla:

Alimento	MF (kg/día)	MS (g)	FB (g)	UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)
Heno de avena	2,00	1820,00	556,00	1,20	80,00	4,40	4,00
Silo de maíz	5,00	1500,00	310,00	1,35	65,00	5,00	3,50
Paja de cereal	2,50	2300,00	977,50	0,97	17,50	7,50	1,75
Maíz	2,70	2335,50	67,50	2,88	137,70	0,54	7,29
Harina de soja 44	0,80	703,20	44,80	0,80	320,00	2,32	4,88
Melaza de remolacha	2,80	2058,00	0,00	2,24	134,40	7,56	0,84
TOTAL	15,80	10716,70	1955,80	9,45	754,60	27,32	22,26
NECESIDADES		11230,00	1909,10	9,43	729,95	44,92	22,46
DÉFICIT		-513,30	46,70	0,02	24,65	-17,60	-0,20



Se ajustan las necesidades de Ca y P:

$(0,20 \text{ g P} \times 1000 \text{ g CaHPO}_4) / 180 \text{ g P} = 1,11 \text{ g CaHPO}_4$  se aportarán para cubrir las necesidades de P.

$(1,11 \text{ g CaHPO}_4 \times 244 \text{ g Ca}) / 1000 \text{ g CaHPO}_4 = 0,27 \text{ g de Ca}$  se aportarán junto al P.  
 $17,60 - 0,27 = 17,33 \text{ g}$  se deberán cubrir con  $\text{Ca CO}_3$ .

$(1000 \text{ g Ca CO}_3 \times 17,33 \text{ g Ca}) / 383 \text{ g Ca} = 45,24 \text{ g de Ca CO}_3$  se aportarán para cubrir las necesidades de Ca.

Alimento diario consumido	
Alimento	Cantidad (g MF)
Heno de avena	2000
Silo de maíz	5000
Paja de cereal	2500
Maíz	2700
Harina de soja 44	800
Melaza de remolacha	2800
CaHPO <sub>4</sub>	1,11
Ca CO <sub>3</sub>	45,24

#### 4.3.10. Consumo de materias primas

Para poder calcular la cantidad de materias primas, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El período seco incluye tanto el período de secado propiamente dicho (27 días) como el período de transición (21 días). En total son 48 días.
- Cuando las novillas gestantes entran en período de secado, primero son trasladadas a los alojamientos de vacas secas (48 días) y luego pasan a la sala de partos (7 días). Una vez que han parido, pasarán a formar parte del grupo de vacas en producción (175 vacas), retirándose de dicho grupo 35 vacas para desvieje. Las vacas primíparas suponen el 20% del total de vacas en producción.

Materia prima	Lote	Cantidad por animal (kg)	Nº animales	Nº días	Cantidad Total (kg)
Heno de avena	3ª semana -2 meses	0,50	5	42	105,00
	2-6 meses	3,50	13	121,66	5535,50
	6-12 meses	3,00	18	182,50	9855,00
	12-15 meses	2,30	9	91,25	1888,90
	15-24 meses	2,50	27	218,75	14766,00
	Lactación (< 4 sem.)	5,00	140	26,41	18487,00
	Lactación (4-20 sem.)	6,00	140	125,67	105563,00
	Lactación (> 20 sem.)	6,00	140	157,91	132644,00
	Secas nulíparas	2,00	27	48	2592,00

	Secas primíparas	2,00	7	48	672,00
	Secas múltiparas	3,00	28	48	4032,00
	Peri-parto nulíparas	1,00	27	7	189,00
	Peri-parto primíparas	1,50	7	7	73,50
	Peri-parto múltiparas	2,00	28	7	392,00
<b>Total</b>					<b>296794,70</b>
<b>Heno de alfalfa</b>	Lactación (< 4 sem.)	2,00	140	26,41	7394,80
	Lactación (4-20 sem.)	3,00	140	125,67	52781,40
	Lactación (> 20 sem.)	2,00	140	157,91	44214,80
	Secas primíparas	1,00	7	48	336,00
	Secas múltiparas	1,00	28	48	1344,00
<b>Total</b>					<b>106071,00</b>
<b>Silo de maíz</b>	6-12 meses	2,50	18	182,50	8212,50
	12-15 meses	3,00	9	91,25	2463,75
	15-24 meses	3,50	27	273,75	25869,38
	Lactación (< 4 sem.)	3,00	140	26,41	11092,20
	Lactación (4-20 sem.)	3,50	140	125,67	61578,30
	Lactación (> 20 sem.)	3,00	140	157,91	66322,20
	Secas nulíparas	3,20	27	48	4147,20
	Secas primíparas	5,00	7	48	1680,00
	Secas múltiparas	5,00	28	48	6720,00
	Peri-parto nulíparas	5,00	27	11	1485,00
	Peri-parto primíparas	5,00	7	11	385,00
	Peri-parto múltiparas	5,00	28	11	1540,00
<b>Total</b>					<b>191495,50</b>
<b>Paja de cereal</b>	12-15 meses	1,50	9	91,25	1231,87
	15-24 meses	1,50	27	273,75	11086,88
	Lactación (< 4 sem.)	~ 6,00	140	26,41	22184,40
	Lactación (4-20 sem.)	~ 6,00	140	125,67	105562,80
	Lactación (> 20 sem.)	~ 5,00	140	157,91	110537,00
	Secas nulíparas	1,80	27	48	2332,80
	Secas primíparas	3,00	7	48	1008,00
	Secas múltiparas	2,50	28	48	3360,00
	Peri-parto nulíparas	1,70	27	11	504,90
	Peri-parto primíparas	2,50	7	11	192,50
	Peri-parto múltiparas	2,50	28	11	770,00
<b>Total</b>					<b>258771,20</b>
<b>Cebada</b>	6-12 meses	2,00	18	182,50	6570,00
	12-15 meses	2,00	9	91,25	1642,50
	15-24 meses	2,70	27	273,75	19956,38
	Lactación (< 4 sem.)	2,50	140	26,41	9243,50
	Lactación (4-20 sem.)	3,00	140	125,67	52781,40
	Lactación (> 20 sem.)	2,50	140	157,91	55268,50
<b>Total</b>					<b>145462,30</b>
<b>Maíz</b>	2-6 meses	1,30	13	121,66	2056,05
	Lactación (< 4 sem.)	1,00	140	26,41	3697,40

	Lactación (4-20 sem.)	2,50	140	125,67	43984,50
	Lactación (> 20 sem.)	2,00	140	157,91	44214,80
	Secas nulíparas	2,70	27	48	3499,20
	Secas primíparas	2,00	7	48	672,00
	Secas múltiparas	3,00	28	48	4032,00
	Peri-parto nulíparas	1,50	27	11	445,50
	Peri-parto primíparas	2,50	7	11	192,50
	Peri-parto múltiparas	2,70	28	11	831,60
<b>Total</b>					<b>103625,60</b>
<b>Semilla de algodón</b>	Lactación (< 4 sem.)	2,00	140	26,41	7394,80
	Lactación (4-20 sem.)	2,00	140	125,67	35187,60
	Lactación (> 20 sem.)	1,50	140	157,91	33161,10
<b>Total</b>					<b>75743,50</b>
<b>Harina de soja 44</b>	2-6 meses	0,40	13	121,66	632,63
	6-12 meses	0,30	18	182,50	985,50
	12-15 meses	0,40	9	91,25	328,50
	15-24 meses	0,50	27	273,75	3695,62
	Lactación (< 4 sem.)	1,20	140	26,41	4436,88
	Lactación (4-20 sem.)	0,70	140	125,67	12315,66
	Lactación (> 20 sem.)	0,50	140	157,91	11053,70
	Secas nulíparas	0,50	27	48	648,00
	Secas primíparas	0,50	7	48	168,00
	Secas múltiparas	0,50	28	48	672,00
	Peri-parto nulíparas	0,90	27	11	267,30
	Peri-parto primíparas	0,80	7	11	61,60
Peri-parto múltiparas	0,80	28	11	246,40	
<b>Total</b>					<b>35511,80</b>
<b>Pulpa de remolacha</b>	Lactación (< 4 sem.)	3,00	140	26,41	11092,20
	Lactación (4-20 sem.)	3,00	140	125,67	52781,40
	Lactación (> 20 sem.)	1,60	140	157,91	35371,84
<b>Total</b>					<b>99245,44</b>
<b>Melaza de remolacha</b>	Secas nulíparas	3,80	27	48	4924,80
	Secas primíparas	2,00	7	48	672,00
	Secas múltiparas	1,50	28	48	2016,00
	Peri-parto nulíparas	4,20	27	11	1247,40
	Peri-parto primíparas	2,60	7	11	200,20
	Peri-parto múltiparas	2,80	28	11	862,40
<b>Total</b>					<b>9922,80</b>
<b>Lacto-reemplazante</b>	Día 5-7	2,00	5	3	30,00
	Semana 2	6,00	5	7	210,00
	Semana 3	7,00	5	7	245,00
	Semana 4	8,00	5	7	280,00
	Semanas 5 y 6	9,00	5	14	630,00
	Semana 7	6,00	5	7	210,00
	Semana 8	3,00	5	7	105,00
<b>Total</b>					<b>1710,00</b>

<b>Pienso de arranque</b>	Semanas 3ª a 8ª	2,00	5	42	420,00
<b>Total</b>					<b>420,00</b>
<b>CaHPO<sub>4</sub></b>	2-6 meses	0,00305	13	121,66	4,82
	6-12 meses	0,01677	18	182,50	55,08
	12-15 meses	0,03283	9	91,25	26,96
	15-24 meses	0,04255	27	273,75	314,49
	Lactación (< 4 sem.)	0,02050	140	26,41	75,79
	Lactación (4-20 sem.)	0,06227	140	125,67	1095,56
	Lactación (> 20 sem.)	0,06855	140	157,91	1515,46
	Secas nulíparas	0,00588	27	48	7,62
	Secas primíparas	0,01338	7	48	4,49
	Secas múltiparas	0,00038	28	48	0,51
	Peri-parto nulíparas	0,00494	27	11	1,46
	Peri-parto primíparas	0,00077	7	11	0,059
	Peri-parto múltiparas	0,00111	28	11	0,34
<b>Total</b>					<b>3102,69</b>
<b>Ca CO<sub>3</sub></b>	2-6 meses	0,033	13	121,66	52,19
	6-12 meses	0,03456	18	182,50	113,52
	12-15 meses	0,02368	9	91,25	19,44
	15-24 meses	0,03451	27	273,75	255,07
	Lactación (< 4 sem.)	0,03947	140	26,41	145,93
	Lactación (4-20 sem.)	0,04020	140	125,67	707,27
	Lactación (> 20 sem.)	0,06772	140	157,91	1497,11
	Secas nulíparas	0,03498	27	48	45,33
	Secas primíparas	0,00524	7	48	1,76
	Secas múltiparas	0,02441	28	48	32,80
	Peri-parto nulíparas	0,02352	27	11	6,98
	Peri-parto primíparas	0,04120	7	11	3,17
	Peri-parto múltiparas	0,04524	28	11	13,93
<b>Total</b>					<b>2894,55</b>

## 5. Actividades del proceso productivo

### 5.1. ACTIVIDADES DIARIAS

#### 5.1.1. Gestión en oficina

El ganadero deberá controlar diariamente los programas informáticos de gestión de la explotación, estudiando y actualizando los datos para conseguir el mayor rendimiento posible.

#### 5.1.2. Control diario de los animales

Las tareas englobadas en este apartado hacen referencia a la atención y cuidado que los animales requieren. Para la gestión y planificación del rebaño se adquirirá un software específico en el que se volcarán los datos productivos y reproductivos de los

animales con el fin de facilitar el manejo (detección de celos, reposición, control de rendimientos, etc.). Las vacas en producción tendrán un seguimiento muy preciso, debido al registro minucioso de toda la información en la base de datos del robot, de tal forma que será sencillo valorar el estado sanitario de la vaca. Pero el ganadero tendrá que realizar la observación directa y diaria de los terneros, las novillas y las vacas secas con el fin de detectar las patologías lo antes posible.

- Los terneros recién nacidos requerirán bastante atención, debido a los cuidados que precisan en operaciones como el descornado, el destete o la eliminación de los pezones suplementarios.
- Las terneras destinadas a reposición exigen un nivel de vigilancia alto, para poder controlar la entrada en celo y realizar la cubrición en el momento adecuado. También requerirán otras tareas de menor importancia, como el arreglo de las pezuñas.
- Las vacas secas necesitarán un control exhaustivo, para garantizar el buen desarrollo de los procesos de gestación y lactación.

### 5.1.3. Distribución del alimento

El alimento será administrado por el carro unifeed dos veces al día a todos los animales excepto a los terneros, que se les suministrará manualmente la alimentación.

El alimento debe estar a libre disposición para los animales durante todo el día o durante el mayor número de horas posible. El vacuno lechero en producción realiza entre 11 y 13 comidas diarias, durando cada una de ellas aproximadamente 20 minutos. Como norma general, las vacas lactantes no deberán permanecer más de 6 – 8 horas diarias sin acceso a los alimentos, con el fin de evitar la disminución de la ingesta.

En meses calurosos, los animales tienden a comer más al principio y al final del día, por lo que es recomendable realizar la distribución de la comida por la mañana temprano y al atardecer.

Se contará con un empujador de ración, para que los animales dispongan de alimento de forma constante y mejorar así su trabajo. Además, de esta forma ingerirán más alimento seco y quedarán menos residuos alimentarios.

Para poder conseguir los máximos beneficios, será necesario que el carro unifeed cumpla con los siguientes objetivos:

- Asegurar el funcionamiento correcto de la balanza del carro mezclador, la cual deberá revisarse regularmente con pesos conocidos.
- Mantener la comida fresca en el comedero durante todo el día. Esto se conseguirá gracias al empujador de la ración.
- El espacio mínimo que dispondrá cada vaca en el comedero será de 45 – 60 cm. Cuando el espacio disponible disminuye, las vacas menos dominantes solo accederán a comer cuando las dominantes hayan terminado, lo cual perjudica la producción. Sin embargo, con el empujador de la ración las vacas de rango bajo también podrán acceder al alimento fresco una vez que las vacas de rango alto han ingerido su ración.

- El agua deberá estar limpia y fresca, y todos los animales podrán acceder a ella libremente, ya que la limitación al acceso del agua es con frecuencia el factor más limitante de la producción lechera.
- Será necesario realizar un sistema de control de calidad basado en el análisis regular de la mezcla ofertada. Para ello, se tomarán aleatoriamente de 6 a 10 puñados de mezcla en el comedero para realizar su análisis. Si los alimentos han sido mezclados correctamente, el análisis de la ración completa deberá coincidir con la ración formulada. De lo contrario, los problemas pueden atribuirse a la calidad de los ingredientes o al mezclado incorrecto de la ración.

#### 5.1.4. Limpieza de los alojamientos

Su frecuencia dependerá del estado fisiológico de los animales y de las necesidades desprendidas de la propia actividad de la explotación. Con la ayuda de un tractor-pala, se deberán recoger todas las deyecciones y transportarlas al estercolero.

- Boxes (o jaulas) de Terneros:

Cada box será limpiado diariamente, para evitar posibles infecciones que puedan desencadenar diarreas. La reposición de la paja de las camas será a juicio de lo que considere necesario el ganadero.

También se procederá a su limpieza cada vez que el ternero abandone el box una vez haya sido destetado, debiendo ser tratados de manera profunda con superfosfato de calcio.

- Espacio habilitado para novillas, vacas secas:

- Los pasillos de ejercicio: Se limpiarán a diario.
- Zona de reposo: La cama de paja se limpiará 2 veces por semana.

- Espacio de las vacas en lactación:

- Zona de reposo: Las camas de paja de los cubículos se limpiarán 2 veces por semana.
- Los pasillos de ejercicio y entre cubículos: Se limpiarán diariamente mediante un limpiador móvil. Con este aparato se asegurará que el suelo esté lo más limpio posible y se garantizará tanto la comodidad del desplazamiento de las vacas como su higiene. También se reducirá en gran medida el contenido de humedad y de estiércol en el suelo, evitándose infecciones y enfermedades en pezuñas. Además evitará que el estiércol se acumule cerca de los cubículos, lo cual supone una fuente de contaminación que puede afectar directamente a la calidad de la leche.

#### 5.1.5. Limpieza de los comederos

La limpieza se deberá realizar todos los días. El comedero deberá estar limpio antes de distribuir la comida, ya que los restos de alimentos putrefactos y/o enmohecidos provocarán el rechazo de la comida por parte de las vacas.

#### 5.1.6. Limpieza de las camas

Se vigilará su estado, procediéndose a la eliminación de la suciedad más palpable a diario.

#### **5.1.7. Control de limpieza del tanque de leche**

El ganadero deberá comprobar presencialmente que el tanque realiza su limpieza correctamente y detectar posibles fallos de funcionamiento para solventarlos rápidamente. También deberá realizar un seguimiento de su limpieza en el sistema informatizado.

#### **5.1.8. Recogida de la leche**

Será realizada a diario por un operario ajeno a la explotación. La leche será extraída a través de una manguera que unirá el tanque con el camión de recogida.

#### **5.1.9. Realojamiento de los animales**

Según los datos observados en el sistema de gestión, se identificarán los animales que se tengan que cambiar de grupo según su estado fisiológico.

#### **5.1.10. Inseminación**

Según los datos observados en el sistema de gestión, se identificarán aquellas vacas que estén dentro del período de cubrición para proceder a su inseminación.

#### **5.1.11. Revisión y preparación de las vacas nodrizas**

Se comprobará su buen funcionamiento y se abastecerán de leche.

#### **5.1.12. Colocación de los crotales y de los podómetros**

Se colocarán en todos los terneros y terneras recién nacidos.

#### **5.1.13. Colocación de los transponders**

Se colocarán en todas las novillas a partir de los 15 meses de edad.

#### **5.1.14. Revisión del empujador de ración**

Se comprobará su buen funcionamiento.

#### **5.1.15. Revisión del limpiador móvil**

Se comprobará su buen funcionamiento.

### **5.2. ACTIVIDADES SEMANALES**

#### **5.2.1. Mantenimiento de las camas**

Se añadirá paja limpia en suficiente cantidad al menos dos veces por semana en todos los alojamientos. En el caso de los cubículos de las vacas lactantes, se procederá a la retirada total de la paja sucia para reemplazarla por paja limpia.

#### **5.2.2. Limpieza de los bebederos**

Se les aplicará agua a presión y un detergente.

#### **5.2.3. Limpieza de los departamentos de uso del ganadero**

La limpieza de los baños y de la oficina será realizada por el propietario de la explotación al menos una vez por semana.

#### **5.2.4. Realojamiento de los animales**

Según los datos observados en el sistema de gestión, se identificarán los animales que se tengan que cambiar de grupo según su estado fisiológico.

#### **5.2.5. Limpieza del vado sanitario**

Se vaciará y limpiará semanalmente, reponiendo a continuación la solución desinfectante (sosa cáustica al 5% en agua).

#### **5.2.6. Adición de superfosfato de cal al 18%**

Debido a su acción bacteriostática y absorbente, se añadirán unos 200 g/m<sup>2</sup> en todas las camas y cubículos al menos una vez a la semana.

#### **5.2.7. Eliminación de los cuernos**

Se procederá a descornar a todas las terneras, intentando causarles el menor dolor posible.

### **5.3. ACTIVIDADES PERIÓDICAS**

#### **5.3.1. Abastecimiento de materias primas**

Los distintos proveedores descargarán las mercancías adquiridas por el promotor en el almacén, previa desinfección de los vehículos de transporte en la entrada de la parcela mediante su pulverización con sosa cáustica al 5% en agua. La periodicidad de esta tarea es difícil de concretar. En el caso de las materias primas de reducido tamaño (material de limpieza, dosis de semen, etc.), el acopio será realizado por el propio personal de la explotación, con el fin de reducir el riesgo de transmisión de enfermedades a los animales.

#### **5.3.2. Renovación de las camas y limpieza de los alojamientos**

Una vez al mes, tras la retirada de la paja sucia durante la renovación de las camas, se procederá al lavado con agua a presión y un detergente desinfectante de las



instalaciones de los alojamientos, incluidos suelos y paredes. Si es necesario, se cepillarán aquellas superficies en que la suciedad no se pueda eliminar solo con agua a presión. Se hará especial hincapié en la limpieza y desinfección de los bebederos. Finalmente se repondrán las camas con paja nueva y limpia.

### **5.3.3. Limpieza del almacén**

Se limpiará y desinfectará el almacén antes de la reposición de las materias primas. El procedimiento será el mismo que para los alojamientos, es decir, con agua a presión y un detergente desinfectante, cepillando en caso necesario.

### **5.3.4. Desratización**

Se empleará un método químico de lucha consistente en la colocación de cebos con productos anticoagulantes retardados. Se trata de sustancias altamente tóxicas, tanto para los animales como para los operarios, por lo que se colocarán de tal forma que solo tengan acceso los roedores, tal y como se disponga en las fichas técnicas y realizando un croquis de su utilización y un registro de las fechas de aplicación, productos utilizados y resultados obtenidos. Para ello, se realizarán observaciones cada 15 días.

### **5.3.5. Desinsectación**

Los insectos más habituales que se pueden encontrar en la zona de ubicación del proyecto son la mosca doméstica, la mosca de los establos, garrapatas, pulgas, mosquitos y avispas.

El control activo de los insectos se realizará mediante una lucha química y simultánea contra las larvas (mediante productos en polvo o líquidos) y los adultos (productos en polvo o spray). Previamente, a efectos de la elección del tipo de insecticida y la forma de aplicación, se identificará el insecto y su estado de desarrollo, y se evaluará el grado de infestación. Su uso se supeditará a lo dispuesto en la ficha técnica del producto. Se realizará un croquis de los lugares de aplicación y se registrarán las materias activas utilizadas y la fecha en que se emplearon. Se procurará cambiar de materia activa regularmente para evitar la creación de resistencias.

### **5.3.6. Limpieza de las salas de partos**

Cuando estas salas queden libres, entre parto y parto, se retirará la cama y se procederá a la limpieza con agua a presión y encalado del suelo y las paredes. Se aplicará detergente desinfectante a todas las instalaciones.

### **5.3.7. Limpieza general de la explotación**

Al menos una vez al año, se realizará el encalado de todos los alojamientos (paredes, suelos, separadores y pasillos) utilizando una suspensión de cal y agua. Todas las instalaciones serán desmontadas y desinfectadas. El depósito de agua será vaciado y desinfectado con lejía.

### **5.3.8. Revisión de las instalaciones de ordeño robotizadas**

Un técnico cualificado certificará el correcto funcionamiento de las instalaciones de ordeño robotizadas cada 6 meses.

### **5.3.9. Vaciado de los decantadores digestores (fosas sépticas)**

El promotor encargará su mantenimiento a una empresa especializada, que la vaciará periódicamente y procederá a realizar las labores que sean necesarias para su correcto estado higiénico.

### **5.3.10. Vaciado del estercolero**

Se realizará cada tres meses como máximo, habiéndose dimensionado su capacidad para este período. Una vez vaciado, se encalará mediante una suspensión de cal y agua.

### **5.3.11. Limpieza del estercolero**

Como mínimo deberá realizarse una limpieza anual del estercolero, para mantener un correcto estado higiénico y prevenir accidentes laborales.

### **5.3.12. Recorte de pezuñas**

En la medida de lo posible, el promotor encargará el mantenimiento de las pezuñas de las vacas en producción a personal especializado ajeno a la explotación.

## **5.4. ACTIVIDADES PUNTUALES**

### **5.4.1. Reparación de desperfectos y revisión de maquinaria**

En la medida de lo posible, se encargarán tales tareas a especialistas.

### **5.4.2. Retirada de animales muertos**

Se utilizará el tractor y la pala para su transporte al contenedor de cadáveres, que se mantendrá cerrado y alejado de la explotación. Acto seguido, se comunicará la muerte del animal a la autoridad competente en un plazo máximo de 6 días. Se deberán preparar los ejemplares correspondientes del Documento de Identificación y del documento de traslado de cadáveres. También se anotará la baja por muerte en el Libro de Registro. La retirada del cadáver deberá ser realizada por una empresa especializada.

## **6. Necesidades de mano de obra**

De las actividades ya detalladas, se desprenden que la ocupación que conlleva cada una es diferente. El ordeño se ejecuta a lo largo de todo el día, pero no tiene grandes requerimientos de tiempo, ya que está programado, aunque sí que el ganadero deberá estar pendiente de que el proceso se desarrolle con normalidad. La limpieza de los

alojamientos y la distribución del alimento son los trabajos que más tiempo precisan dentro de la explotación.

### 6.1. NECESIDADES DIARIAS

Actividad	Tiempo total (horas/día)
Distribución del alimento	2,00
Control de animales	1,50
Gestión en oficina	3,00
Realojamiento de los animales	1,00
Preparación y revisión de nodrizas	1,00
Limpieza de comederos	1,00
Limpieza de las camas	1,00
Inseminación	0,50
Recogida de leche	0,50
Colocación de transponders	0,25
Puesta de crotales y podómetros	0,25
Revisión limpiadores móviles	0,25
Revisión empujadores de ración	0,25
Control limpieza tanque ordeño	0,20
<b>TOTAL (h/día)</b>	<b>12,70</b>
<b>TOTAL (h/año)</b>	<b>4 635,50</b>

### 6.2. NECESIDADES SEMANALES

Actividad	Duración (h)	Veces/semana	Tiempo total (h/semana)
Adicción de paja en camas	1,00	2	2,00
Retirada de camas de cubículos	1,00	1	1,00
Realojamiento de animales	2,00	2	4,00
Limpieza de bebederos	0,50	1	0,50
Limpieza de vado sanitario	0,50	1	0,50
Eliminación de cuernos	0,50	1	0,50
<b>TOTAL (h/semana)</b>			<b>8,50</b>
<b>TOTAL (h/año)</b>			<b>442,00</b>

### 6.3. NECESIDADES EVENTUALES Y PERIÓDICAS

Actividad	Duración (h)	Veces/año	Tiempo total (h/año)
Desparasitación/desratización/desinsectación	5,00	2	10,00
Limpieza general de la explotación	8,00	2	16,00
Limpieza alojamientos	3,00	6	18,00
Renovación de las camas	2,00	12	24,00

Limpieza del almacén	1,00	6	6,00
Vaciado y limpieza de digestores	1,50	12	18,00
Vaciado y limpieza del estercolero	1,00	4	4,00
Limpieza de salas de partos	1,00	12	12,00
Manejo durante los partos	0,5	166	83,00
Revisión de robots de ordeño	1,00	6	6
Retirada de animales muertos	-	-	3,00
<b>TOTAL (h/año)</b>			<b>200,00</b>

#### 6.4. NECESIDADES TOTALES

La suma de las actividades anteriormente descritas es de 5 277,50 h/año.

Como una Unidad de Trabajo Agrario (UTA) equivale a 1920,32 horas de trabajo anual:

$$(5\ 277,50\ \text{h/año}) / (1920,32\ \text{h/UTA}) = 2,74\ \text{UTA}$$

Por lo tanto, para la explotación será necesario el trabajo del promotor y de dos operarios a tiempo completo durante todo el año. La diferencia hasta 3,00 UTA es de 499,28 horas  $\approx$  500 h, o lo que es igual, 62,5 jornadas diarias de 8 horas, que se emplearán en tareas de gestión y planificación y en otras actividades de difícil cuantificación (ayuda al veterinario, reuniones con los proveedores, etc).

#### 6.5. ORGANIZACIÓN DE LAS JORNADAS LABORALES

Se prevé una jornada laboral de 8 horas, aunque el número de horas diarias que empleará el ganadero será variable. El propietario-ganadero deberá tener una dedicación absoluta, estando pendiente no solo de todas las actividades diarias a desarrollar sino también de los posibles contratiempos que puedan surgir (averías del equipo de ordeño, partos, animales enfermos, etc).

Además del ganadero, la explotación contará con dos trabajadores más. Cada uno de ellos dispondrá de un contrato de jornada completa de 8 horas (40 horas semanales) con régimen de jornada partida, es decir, que desarrollarán el trabajo diario durante 4 horas por la mañana y 4 horas por la tarde (no seguidas).

Cada trabajador tendrá derecho a librar un fin de semana sí y otro no, siendo completadas las horas de trabajo del operario ausente por el otro trabajador. El operario al que le toque trabajar el fin de semana, podrá recuperar las horas de descanso durante el lunes y el martes de la semana siguiente.

Además de los días de descanso, los asalariados de la explotación tendrán derecho a 22 días hábiles de vacaciones, 30 días en total.

TRABAJADOR		Lunes	Mar.	Mier.	Juev.	Vier.	Sáb.	Dom.	Σ
Trabajador 1	a.m.	4 h	4 h	4 h	4 h	4 h	4 h	Libre	40 h
	p.m.	3 h	3 h	3 h	3 h	4 h	Libre	Libre	
Trabajador 2	a.m.	Libre	Libre	4 h	4 h	4 h	4 h	4 h	40 h
	p.m.	Libre	4 h	3 h	3 h	4 h	3 h	3 h	
Ganadero	a.m.	2 h	2 h	2 h	2 h	1 h	Libre *	3 h	23 h **
	p.m.	3 h	3 h	2 h	3 h	Libre *	Libre *	Libre *	
Σ		12 h	16 h	18 h	19 h	17 h	11 h	10 h	103 h

\* Libre, considerando que no surge ningún contratiempo.

\*\* 23 h, es una estimación que se aleja bastante de la realidad, ya que hay labores que se consideran realizadas exclusivamente por los operarios de la explotación, como la retirada del estiércol o la adición de paja, y que el promotor también va a realizar. En este tiempo no se incluye la atención que requieren partos o las instalaciones de ordeño.

## 7. Necesidades de agua

### 7.1. NECESIDADES ANUALES PARA BEBIDA DE ANIMALES

Los animales dispondrán de agua a libre disposición, ya que es un elemento fundamental para mantener el proceso productivo de la explotación.

El agua debe ser de calidad, para evitar contaminaciones microbiológicas y químicas del agua. No debe tener más de 10 g/l de sal (ClNa), 1 g/l de sulfatos y 50-100 ppm para nitratos. Tampoco deberá estar contaminada por pesticidas, herbicidas, agentes infecciosos ni parásitos. El pH del agua deberá estar entre 6,5 y 10, y su conductividad variará entre 400 y 500 mcS/cm, en función del contenido en minerales.

El abastecimiento de agua se producirá mediante la captación a la toma general de agua potable del pueblo, por lo tanto se tratará de un agua de calidad y con abastecimiento ilimitado.

Las necesidades de agua serán diferentes para cada animal, ya que dependerán del ciclo productivo en que se encuentren y del estado sanitario.

La cantidad de agua que será necesario aportar se estima según la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo} = (10 \text{ l} \times \text{peso vivo en kg}/100) + (3 \text{ l} \times \text{producción de leche})$$

El consumo diario de agua por lotes será el siguiente:

Lote	Consumo por animal (l/día)	Nº animales	Consumo total (l/día)
Terneros 0-4 días	5,00	1,5	7,5
Terneras 0-2 meses	8,00	5,00	40

Terneras 2-6 meses	17,00	13,00	221
Terneras 6-12 meses	30,00	18,00	540
Terneras 12-15 meses	36,00	9,00	324
Terneras 15-22 meses	51,00	19,00	969
Terneras 22-24 meses	55,00	8,00	440
Vacas secas ( )	65,00	19,00	1235
Vacas en transición (*)	60,00	15,00	900
Vacas en lactación	155,00	140,00	21700
Vacas en pre-parto (*)	60,00	5,00	300
Vacas en parto (*)	60,00	2,00	120
Vacas en post-parto (*)	60,00	5,00	300
Vacas enfermas	60,00	9,00	540
Vacas lazareto	60,00	5,00	300
<b>Total (l/día)</b>			<b>27 936,50</b>
<b>Total (l/año)</b>			<b>10 196 823</b>

(\*) Se sobredimensiona el número de animales según lo justificado en el Anejo X.I: “Diseño de instalaciones”.

## 7.2. NECESIDADES ANUALES PARA HIGIENE Y LIMPIEZA

Además del agua destinada al consumo por los animales, existen otras actividades dentro de la explotación que también requerirán un consumo de agua:

- Higiene de los trabajadores: Se asigna un consumo diario de 75 l/persona.

$$75 \text{ l/trabajador} \times 3 \text{ trabajadores} \times 335 \text{ días/año} = 75\ 375 \text{ l/año}$$

- Limpieza del sistema voluntario de ordeño: Se estiman unos 40 l/lavado. Como el lavado automático se realiza cada 8 horas, al día se utilizarán 120 l.

$$120 \text{ l/día} \times 365 \text{ días/año} = 43\ 800 \text{ l/año}$$

$$43800 \text{ l/año} \times 2 \text{ sistemas de ordeño} = 87\ 600 \text{ l/año}$$

- Limpieza del tanque de leche: Se estima un 3% de la capacidad nominal.

$$0,03 \times 6000 \text{ l} \times 365 \text{ días/año} = 65\ 700 \text{ l/año}$$

- Limpieza de los alojamientos de los animales en estabulación libre, que según el Anejo V, “Proceso productivo I” se estiman en 200 000 l/año.

- Otras labores de limpieza (maquinaria, instalaciones, etc.):

$$3000 \text{ l/mes} \times 12 \text{ meses} = 36\ 000 \text{ l/año}$$

El consumo de agua total estimado para la higiene es de 464 675 l/año.

### 7.3. NECESIDADES TOTALES DE AGUA

Sumando los totales de necesidades anuales de agua, se tiene:

$$10\ 196\ 823 + 464\ 675 = 10\ 661\ 498 \text{ l/año}$$

Por lo tanto, el consumo diario máximo será:

$$(10\ 661\ 498 \text{ l/año}) / (365 \text{ días/año}) = 29\ 209,58 \approx 29\ 210 \text{ l/día}$$

### 8. Consumo de gasóleo agrícola

El tractor existente en la explotación necesitará de este tipo de carburante para su funcionamiento. A partir de la duración de las diferentes actividades se calculará la cantidad de gasóleo agrícola consumido a lo largo del año. También necesitará un lubricante para el buen funcionamiento del motor y demás piezas existentes. Este lubricante también será calculado en función de las horas de trabajo del tractor.

<b>CONSUMO GASOLEO MAQUINARIA</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (h/año)</b>	<b>Consumo (l/hora)</b>	<b>Consumo (l/año)</b>
Distribución del alimento	730	9	6570
Distribución de la cama	545		4905
Limpieza del estercolero	4		36
Retirada animales muertos	3		27
Otras	40		360
<b>Total (l/año)</b>			<b>11 898</b>

<b>CONSUMO LUBRICANTE MAQUINARIA</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (h/año)</b>	<b>Consumo (l/100 horas)</b>	<b>Consumo (l/año)</b>
Distribución del alimento	730	40	292
Distribución de la cama	545		218
Limpieza del estercolero	4		1,6
Retirada animales muertos	3		1,2
Otras	40		16
<b>Total (l/año)</b>			<b>528,80</b>

# MEMORIA

## Anejo VII: Planificación Sanitaria



## ÍNDICE ANEJO VII

### PLANIFICACIÓN SANITARIA

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Programa de control sanitario</b>	<b>1</b>
<b>3. Aspectos claves en el manejo sanitario</b>	<b>2</b>
<b>4. Plan sanitario de desparasitación y vacunación</b>	<b>3</b>
4.1. FORMA DE APLICACIÓN	3
4.2. PROGRAMA DE DESPARASITACIONES	4
4.3. PROGRAMA DE VACUNACIONES	4
4.4. PRINCIPALES ENFERMEDADES OBJETO DE VACUNACIÓN	5
4.4.1. Diarreas en los terneros recién nacidos	5
4.4.2. Diarrea vírica bovina (BVD)	7
4.4.3. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)	8
4.4.4. Salmonelosis o Neumoenteritis	11
4.4.5. Brucelosis o enfermedad de Bang	12
4.4.6. Fiebre aftosa	13
4.4.7. Paratuberculosis (PTB) o enfermedad de Johne	15
<b>5. Mastitis</b>	<b>16</b>
5.1. INDICENCIA	16
5.2. ETIOLOGÍA. AGENTES PRODUCTORES DE MASTITIS	16
5.3. EPIDEMIOLOGÍA. FORMAS DE CONTAGIO	17
5.4. PÉRDIDAS	19
5.5. SALUD PÚBLICA	20
5.6. NORMATIVAS	20
5.7. DIAGNÓSTICO DE LA MASTITIS	21
5.8. VALORACIÓN DEL PROBLEMA DE MASTITIS ANTES DE APLICAR UN TRATAMIENTO Y ESTABLECER UN PROGRAMA DE CONTROL	22
5.8.1. Bacteriología	23
5.8.2. Recuento celular (recuento de las células somáticas de la leche)	25
5.9. LA PRUEBA DE CALIFORNIA	26
5.9.1. Fundamento de la prueba	26
5.9.2. Realización de la prueba	26
5.9.3. Interpretación de los resultados	26
5.10. TRATAMIENTO DE LA MASTITIS	27

5.11. ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE CONTROL PARA EL PROBLEMA DE MASTITIS	28
5.11.1. Condiciones previas al programa de control	29
5.11.2. Las 5 líneas generales del programa	29
5.11.3. Objetivos del programa	29
5.11.4. Medidas concretas del programa de control	29
<b>6. Enfermedades reproductivas</b>	<b>32</b>
6.1. PRINCIPALES ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS	32
6.1.1. Metritis	32
6.1.2. Retención de la placenta	33
6.1.3. Quistes foliculares	33
6.1.4. Quistes luteares	33
6.2. PROGRAMA DE CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN	34
6.2.1. Objetivos	34
6.2.2. Actividades a realizar durante las visitas regulares	34
6.2.3. Examen clínico a las 3 semanas post-parto	36
<b>7. Patologías más comunes post-parto</b>	<b>37</b>
7.1. HIPOCALCEMIA	37
7.2. RETENCIÓN PLACENTARIA	37
7.3. DESPLAZAMIENTO DEL CUAJAR	38
7.4. HÍGADO GRASO	38
<b>8. Problemas podales</b>	<b>39</b>
8.1. SÍNTOMAS	39
8.2. IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS PODOALES	39
8.3. TRATAMIENTO	40
8.4. CUIDADO DE PEZUÑAS	40
8.5. ENFERMEDADES PODOALES MÁS FRECUENTES	41
8.5.1. Pododermatitis aséptica difusa (Laminitis)	41
8.5.2. Dermatitis interdigital	41
8.5.3. Dermatitis digital	42
<b>9. Enfermedades nutricionales</b>	<b>42</b>
9.1. ACIDOSIS	42
9.2. ALCALOSIS	43
9.3. METEORISMO	43
9.4. DESPLAZAMIENTO DEL CUAJAR	43
9.5. CETOSIS	44
9.6. SÍNDROME VITULARIO	44

# ANEJO VII. PLANIFICACIÓN SANITARIA

## 1. Introducción

En función de su coste económico, las patologías que más afectan al vacuno de leche se clasifican en cuatro grandes grupos:

- Los procesos relacionados con el post-parto (fiebre vitularia, desplazamientos de abomaso a la izquierda, retención de la placenta y cetosis), que representan el 66% del coste total.
- Las cojeras (laminitis), con un 20%.
- Las mamitis, que suponen un 11% del coste total.
- Otras enfermedades esporádicas, con el 3 % restante.

Un manejo adecuado de la alimentación será determinante para evitar la aparición de las patologías pre-parto y post-parto y las cojeras.

Por otro lado, las cojeras y las mamitis son las enfermedades que causan mayor dolor y mayor impacto sobre la salud y el bienestar de la vaca:

- Las vacas con cojeras tendrán unos índices de concepción inferiores a las vacas sanas (un 40,8% frente a un 56%).
- Las vacas con mamitis, durante los primeros 15 – 28 días tras el parto, tendrán un retraso en la aparición del celo de 17 días.

## 2. Programa de control sanitario

Resulta imprescindible establecer en la explotación un **programa de control sanitario** debidamente gestionado y provisto de unos apropiados mecanismos de control y seguimiento. Además, con el fin de alcanzar la máxima rentabilidad, respetando siempre las normas vigentes, se incluirán en él todas las normas sanitarias y de manejo necesarias para que las vacas lecheras mantengan su elevado nivel de producción.

Este programa de control se basará en tres tipos de acciones:

- a) Recopilación de información. El ganadero deberá anotar diariamente todas las incidencias observadas en cada uno de los animales (celos, inseminaciones, abortos, mamitis, cojeras, etc.). Deberá disponer por tanto de un sistema de identificación de animales adaptado a la norma vigente y un programa de registro de datos de fácil actualización y comprensión. Además, el ganadero deberá estar bien formado, especialmente en el ámbito de la patología (de nada servirá, por

ejemplo, realizar un control de la reproducción o de mastitis si el vaquero no realiza una correcta detección de celos o una adecuada rutina de ordeño).

El veterinario realizará visitas regulares e irá anotando, animal por animal, todas sus acciones.

- b) Evaluación de la información recopilada por el ganadero y el veterinario, para poder diferenciar los aspectos principales para atender de los secundarios.
- c) Establecimiento de unos objetivos viables (que tanto el ganadero como el veterinario sepan que son posibles de alcanzar).

De esta forma el ganadero simplificará enormemente su labor diaria, ya que podrá conocer a tiempo real todo lo que sucede en la explotación y planificar una línea de trabajo. Además, abandonará la agotadora metódica de ir solucionando los problemas conforme vayan saliendo y podrá dedicar más tiempo a la explotación de los animales, es decir, a su negocio.

El principal objetivo del programa de control sanitario será el **tratamiento preventivo**. Y cuando sea necesario realizar un tratamiento curativo, se estudiará la causa de la enfermedad para determinar si la prevención ha jugado o no un papel importante en su aparición.

Para que el tratamiento preventivo sea eficiente, se deberán realizar correctamente los siguientes procedimientos:

- Manejo de la nutrición.
- Control del estrés y realización de un buen manejo del ambiente.
- Vacunaciones (basadas en el historial de la explotación y en el riesgo de nuevas enfermedades infecciosas).
- Desparasitaciones.
- Programas rutinarios de control de mamitis, control de cojeras, control de diarreas, programas específicos post-parto, etc.

### 3. Aspectos claves en el manejo sanitario

Uno de los principales objetivos será realizar el manejo sanitario de la forma menos estresante posible para la vaca, para que no repercuta negativamente sobre la producción final de leche.

Como norma general, a la hora de administrar un tratamiento médico, deberán elegirse fármacos seguros y eficaces. Se utilizarán dosis, vías de administración y formas farmacéuticas que se ajusten al uso terapéutico escogido y que sean lo menos lesivas posibles.

Las principales recomendaciones acerca del uso de medicamentos son:

- Sujetar/inmovilizar el animal correctamente para evitar accidentes.
- Lavarse las manos bien antes y después de aplicar un medicamento.
- La primera vez, y siempre que sea necesario, leer detenidamente los prospectos. Esto es esencial para tener claras las indicaciones de uso, las dosis, la vía de

administración, las advertencias especiales, el período de supresión a respetar y las condiciones de almacenamiento.

- El equipo de inyección o administración deberá estar esterilizado, siendo preferible la utilización de material desechable.
- Usar un equipo adecuado. En tratamientos parenterales, se deberá elegir la jeringa (para el volumen) y la aguja (calibre 16 o 18 G) correctas para el tipo de inyección a administrar:
  - Para la aplicación intramuscular:
    - Usar una aguja de 25 – 40 mm de longitud, para asegurarse de que el producto se aplica en el músculo y no en el tejido subcutáneo.
    - Antes de aplicar el producto, hay que asegurarse de que no se ha puncionado un vaso sanguíneo aspirando ligeramente el émbolo de la jeringa.
    - Elegir lugares que, en caso de producirse una inflamación local (habitual en algunos preparados farmacéuticos), no molesten al animal.
    - Respetar la cantidad máxima de producto a aplicar por punto de inyección.
  - Para la aplicación subcutánea:
    - Usar una aguja de 12 – 25 mm de longitud.
    - Comprobar que el pliegue de piel se mueve, e inyectar una pequeña cantidad para ver si se forma un pequeño bultito en la piel. De esta forma, se verifica que la aguja está en la piel y no en el músculo.
  - Inyectar solo en zonas limpias: Si no lo están, limpiarlas primero, ya que muchos abscesos se producen al inocular suciedad y gérmenes presentes en la piel. Estos abscesos producirán fiebre y dolor al animal.
  - Inocular el producto en diferentes sitios si el volumen a administrar es grande.
  - Antes de aplicar cánulas intramamarias, se debe:
    - Lavar y secar las manos y el pezón, usando toallitas de papel.
    - Desinfectar la punta del pezón con la toallita impregnada en alcohol que viene incluida en la cánula.
    - Usar la cánula solo en un animal
    - Y aplicar un baño de pezones higiénico después de la medicación.

## 4. Plan sanitario de desparasitación y vacunación

### 4.1. FORMA DE APLICACIÓN

La vía de administración de las vacunas y de los productos antiparasitarios suele ser vía intramuscular o subcutánea.

- Vía intramuscular (IM):

Las inyecciones IM en la región glútea están especialmente contraindicadas en los terneros y en las vacas lecheras adultas, debido a la escasez relativa de musculatura. En el caso de las vacas adultas, el principal sitio de aplicación está en los músculos del muslo caudal, aunque a veces también se usa el bíceps femoral caudal. En los terneros el mejor sitio es en los músculos cervicales caudales, sujetándoles a horcajadas sobre el cuello y doblando la cabeza a un lado mientras se aplica la inyección.

Se deberá elegir un sitio limpio (exento de estiércol y de humedad) y, antes de su aplicación, se deberá empapar la zona con una torunda empapada en alcohol del 70%. La aguja debe ser introducida en toda la longitud del eje. La aspiración del émbolo de la jeringa descubrirá las agujas situadas dentro de los vasos sanguíneos, de tal forma que, si se aspira sangre, se interrumpirá la inyección y se aplicará la aguja en otro sitio distinto. Si no se observa sangre, se efectuará la inyección lo más rápidamente posible.

- Vía subcutánea:

En las vacas adultas, las inyecciones subcutáneas están indicadas para determinados fármacos de antibióticos y de calcio. En los terneros, se administran por esta vía soluciones líquidas equilibradas o determinados antibióticos. El lugar más recomendable para su aplicación es en la zona caudal con respecto a la extremidad anterior, a nivel del hemotórax, donde se puede coger fácilmente la piel suelta. También se suelen aplicar en la zona craneal con respecto a la extremidad anterior, en la región cervical caudal, donde también se puede asir la piel suelta con facilidad. Durante la inyección, el clínico debe ejercer una presión suave sobre la ampolla que se formará tras inyectar el líquido para extenderla y para favorecer su absorción, además de para reducir la fuga del líquido tras la extracción de la aguja. Se deben evitar las inyecciones subcutáneas de agentes irritantes.

#### 4.2. PROGRAMA DE DESPARASITACIONES

Como práctica preventiva, se debe proteger a los animales jóvenes mediante un antiparasitario que actúe a la vez contra parásitos externos, como insectos, haciendo especial hincapié en el control de la sarna (parásito externo), y contra parásitos internos, como los nematodos gastrointestinales y pulmonares. Para ello, se desparasitarán todas las terneras, interna y externamente, al mes de vida. Para el resto del rebaño, con el fin de controlar los citados parásitos, así como la Distomatosis (enfermedad que causa parásitos internos del género Fasciola), se desparasitarán interna y externamente en primavera y otoño de cada año.

A modo orientativo, las desparasitaciones más importantes son:

Enfermedad	Edad o época de tratamiento	Revacunación tras la 1ª dosis	Tratamientos posteriores
<b>Nematodos gastrointestinales y pulmonares</b>	Terneros: Al mes del nacimiento Vacas adultas: Primavera y otoño	Cada 6 meses	Cada 6 meses
<b>Distomatosis</b>	Vacas adultas: Primavera y otoño	Cada 6 meses	Cada 6 meses

#### 4.3. PROGRAMA DE VACUNACIONES

A modo orientativo, se presentan a continuación las vacunaciones más comunes que se llevan a cabo en explotaciones de vacuno de leche similares a la del proyecto y situadas en la misma región geográfica.

Enfermedad	Edad o época de vacunación	Revacunación tras la 1ª dosis	Revacunaciones posteriores
<b>Colibacilosis (diarrea blanca)</b>	Vacas gestantes 6 meses antes del parto	15 días	Todas las generaciones
<b>Diarrea vírica de los terneros</b>	Vacas gestantes 1 – 3 meses antes del parto	21 días	Anualmente
<b>Septicemias y neumoenteritis</b>	Después del nacimiento	15 días	-
<b>Problemas víricos respiratorios en terneros</b>	20 días de vida Vacuna polivalente (IBR-BUD-PI3)	20 días	-
<b>Diarrea vírica bovina (BUD-MD)</b>	4 – 6 semanas de vida	20 días	Anualmente Nunca en vacas gestantes
<b>Fiebre aftosa</b>	3 meses	6 meses	6 meses
<b>Brucelosis</b>	6 – 9 meses	3 meses	
<b>Carbunco bacteridiano y sintomático</b>	Vacas y terneros	Anual	Anual

No obstante, la puesta en marcha del programa de vacunaciones quedará supeditada al criterio del veterinario durante sus continuas visitas rutinarias a la explotación.

#### 4.4. PRINCIPALES ENFERMEDADES OBJETO DE VACUNACIÓN

##### 4.4.1. Diarreas en los terneros recién nacidos

Se trata de un complejo que padecen los terneros durante las primeras semanas de vida, originando pérdidas económicas muy importantes. Son entidades clínicas de etiología compleja y multifactorial, donde interactúan agentes infecciosos, factores de manejo, factores causantes de estrés, condiciones ambientales y aspectos inmunitarios.

Una de las principales razones que explican el alto riesgo de contraer infecciones en el tracto respiratorio y digestivo en las primeras semanas de vida del ternero se debe a un “calostrado” inadecuado. Cuando los terneros no reciben un adecuado “calostrado”, su situación de desprotección se agrava notablemente porque no han incorporado en su organismo los anticuerpos maternos que les protegerán frente a diversas infecciones.

- **Etiología:** El cuadro es causado por una interacción entre bacterias y virus enteropatógenos, la inmunidad del animal, los factores del medio ambiente, el manejo y los factores causantes del estrés. Estudios etiológicos involucran a Rotavirus y Escherichia coli enteropatógena como agentes infecciosos de frecuente aparición en casos de diarreas neonatales. Diversos estudios nacionales e internacionales indicarían que Rotavirus es el agente principal que provoca daño de la mucosa intestinal, favoreciendo la colonización y actividad de agentes secundarios como E. coli, Salmonella, Cryptosporidium, Clostridium y otros.

- **Epizootiología:** El rotavirus afecta a los animales de corta edad (5 – 15 días). Se multiplica en el intestino y se excreta durante varias semanas por materia fecal contaminando el medio. Se considera al animal adulto como fuente de infección para los recién nacidos. El rotavirus tiene alta resistencia ambiental, y con cada gramo de materia fecal diarreica se eliminan unos 100 000 millones de partículas víricas. La edad del animal, el estado inmunitario de la madre, la absorción de anticuerpos calostrales, el grado de exposición viral, la temperatura ambiental y la presencia de otros enteropatógenos son factores que influyen en la infección y su gravedad clínica.

Los animales infectados (enfermos diarreicos) son el principal reservorio de *E. coli* enterotoxigénica, y sus heces son la fuente más importante de contaminación ambiental. Los terneros obtienen el microorganismo a partir de otros terneros infectados, bebederos y comederos contaminados con leche de vacas con mastitis conforme o de la piel de la ubre de la vaca. La vía de ingreso al organismo es la digestiva, aunque también puede ocurrir a través de los vasos umbilicales y la mucosa nasofaríngea. Los terneros que ya han sufrido la enfermedad pueden seguir albergando bacterias durante varios meses.

- **Sintomatología:** Los rotavirus afectan a terneros mayores de 4 días de edad y el cuadro clínico se caracteriza por un comienzo brusco, con diarrea profusa acuosa, de color amarillo pálido, mucoide, y a veces con sangre. La recuperación suele ocurrir en varios días. Los brotes suelen ser explosivos, afectando a un alto porcentaje de terneros de entre 5 y 14 días de edad. Los terneros que mueren, están deshidratados y con los ojos hundidos. Si está presente *E. coli* enterotoxigénica, la enfermedad puede ser aguda y la deshidratación grave, llevando generalmente a la muerte del animal.

La colibacilosis septicémica es más frecuente en terneros nacidos de hasta 4 días de vida. El curso es agudo, y dura entre 24 y 96 horas. No tiene signos clínicos diagnósticos característicos: los animales están deprimidos, anoréxicos, débiles, con taquicardia, hipertérmicos al inicio pero descendiendo la temperatura por debajo de lo normal cuando la muerte está cercana; puede observarse diarrea con poca frecuencia, y si sobreviven, pueden aparecer datos clínicos de localización post-septicémica como artritis, meningitis, panoftalmitis y neumonías. La forma septicémica es la más frecuente en los recién nacidos, especialmente en los de 3 – 5 días de vida. La cepa actuante puede causar un estado de colapso conocido como “toxemia entérica”, con signos de debilidad, hipotermia, piel fría, mucosas pálidas, humedad alrededor de la boca, bradicardia, leves movimientos convulsivos y apneas periódicas. De ordinario no hay diarreas pero sí ruidos intestinales; la muerte ocurre tras 2 – 6 horas de iniciados los signos. En la forma entérica (la más frecuente en terneros), hay diarreas profusas con materia fecal acuosa o pastosa, de color amarillo pálido a blanco, a veces con estrías de sangre y olor desagradable. La cola y patas de los terneros están manchadas con materia fecal, y a medida que la enfermedad progresa, pasan de la hipertermia a la hipotermia, dejan de mamar y de beber, se deshidratan y entran en acidosis. Los animales enfermos de forma leve o moderada permanecen diarreicos durante unos días, recuperándose espontáneamente. Pero también los hay que van empeorando progresivamente, se debilitan, aumenta la deshidratación y finalmente mueren en 3 – 5 días.



- **Diagnóstico:** El diagnóstico depende en gran medida de los hallazgos epidemiológicos, microbiológicos, patológicos y a veces de los resultados del tratamiento. No siempre se puede determinar clínicamente la causa de la diarrea neonatal. Todos los enteropatógenos bacterianos y víricos comunes causan diarrea acuosa profusa, acompañada de deshidratación progresiva y muerte en cuestión de días. Por lo tanto, cuando aparece un brote de diarrea, debe hacerse un detallado análisis de los factores epidemiológicos posibles, además de enviarse muestras apropiadas al laboratorio de diagnóstico.
- **Profilaxis y tratamiento:** Se puede estimular la inmunidad lactogénica mediante la vacunación de la madre en el último tercio de la gestación. De esta forma, el ternero obtiene anticuerpos de su madre vacunada a través del calostro, quedando protegido durante el período crítico de mayor susceptibilidad a las infecciones entéricas.

Para el tratamiento, deberá examinarse cada uno de los posibles factores epidemiológicos en busca de su posible intervención, siendo los más frecuentes: calidad de la dieta, origen de los animales, hacinamiento, stress, cambios climáticos, nuevos ingresos de animales y falta de ingestión de calostro. Los terneros afectados por colibacilosis deberán tratarse con un antibacteriano de amplio espectro, como por ejemplo la enrofloxacin. Se deberán reponer líquidos y electrolitos mediante fluidoterapia, rehidratación, antiparasimpaticomiméticos (Ej. bencetimida) y protectores intestinales. Además, hay que reducir el grado de exposición de los terneros recién nacidos a los agentes infecciosos, proveer un lugar limpio para la parición, evitar situaciones de stress, aislar los terneros afectados con diarrea del resto y tratarlos aisladamente y asegurarse de que los recién nacidos tengan un buen “calostrado” durante las primeras 24 horas de vida. Es importante evitar el hacinamiento y proveer lugares higiénicos cuando se realiza crianza artificial. No utilizar utensilios contaminados durante la alimentación o crianza artificial. No someter el lote a cambios bruscos de alimentación.

#### 4.4.2. Diarrea vírica bovina (BVD)

Es una enfermedad infecciosa de los bovinos producida por un togavirus que tiene la particularidad de cursar con diferentes manifestaciones clínicas, las cuales pueden ir desde infecciones leves, asintomáticas y sin cuadro clínico aparente, hasta formas graves que ocasionan la muerte del animal. El virus provoca lesiones agudas, inflamatorias y necróticas en la mucosa del aparato digestivo y otros órganos, causando principalmente trastornos entéricos y reproductivos.

- **Etiología:** Es un representante del género Pestivirus, dentro de la familia Flaviviridae. Son virus que pueden existir en forma de cualquiera de los dos biotipos, tanto el citopático como el no citopático. Tienen forma esférica, con 40 – 70 nm de diámetro, envoltura lipoprotéica y en general lábiles en el medio ambiente pero estables a temperaturas entre +4°C y -80°C.
- **Epizootiología:** Se encuentra ampliamente distribuido, demostrando algunos estudios su presencia desde el 18 – 20% hasta en más del 70% de los animales. Esta enfermedad ocasiona importantes pérdidas por causar infertilidad, abortos, mortalidad neonatal y perinatal, nacimiento de terneros con anomalías

congénitas que luego mueren y menor producción de carne y/o leche de los animales afectados. Si bien pueden afectarse bovinos de todas las edades, la mayor susceptibilidad ocurre entre los 3 y los 18 – 24 meses de edad.

El virus se difunde por contacto directo (animal a animal), por vía digestiva, a través de fetos abortados, materia fecal, secreciones óculo-nasales y genitales, saliva, orina, lágrimas y leche; todos ellos contaminan utensilios, ambiente, alimentos y agua. El feto se contagia vía transplacentaria durante la etapa de viremia de la enfermedad a partir de la madre infectada (transitoria o permanentemente).

- **Sintomatología:** La forma más frecuente de infección por el virus de la DVB es una enfermedad subclínica, de alta morbilidad y baja mortalidad, que cursa con fiebre moderada, leucopenia, inapetencia, rinitis, tos, diarrea leve y rápida recuperación. Esta forma se presenta en bovinos infectados por biotipos no citopáticos después del nacimiento (post-parto) y explicaría la gran cantidad de animales con anticuerpos séricos neutralizantes del virus presentes en este tipo de infección. En fetos puede ocurrir una infección similar, alrededor de los 150 – 180 días de gestación, sin otras consecuencias a largo plazo más que el desarrollo de anticuerpos. Puesto que los casos sistémicos agudos terminan con la muerte del animal afectado y los casos crónicos suelen ser eliminados del rebaño, son las infecciones subclínicas las que van seguidas de abortos y nacimiento de los terneros con anomalías congénitas.
- **Diagnóstico:** El diagnóstico se basa en los antecedentes, síntomas clínicos y lesiones externas. Debe ser confirmado por los hallazgos de necropsia y por estudios de laboratorios como las determinaciones serológicas y el aislamiento e identificación del agente viral, lo que lleva a un diagnóstico definitivo. Para ello se deberán remitir al laboratorio de diagnóstico las muestras convenientes.
- **Profilaxis y tratamiento:** La inmunización de los animales destinados a la reproducción, tanto machos como hembras, representa una alternativa válida para disminuir la presentación de los cuadros reproductivos y evitar el nacimiento de terneros con viremia persistente.

En cuanto a tratamientos, ninguna medida terapéutica se ha encontrado como eficaz durante el curso de la enfermedad. El uso de antibióticos puede evitar la instalación de infecciones secundarias.

#### 4.4.3. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)

Es una enfermedad infecciosa, aguda, febril y muy contagiosa ocasionada por el herpesvirus 1 bovino (BHV-1) y que reúne a todos los virus que ocasionan rinotraqueítis, vulvovaginitis pustular, balanopostitis, conjuntivitis y meningoencefalitis en los bovinos. Se caracteriza por producir trastornos respiratorios, nerviosos y reproductivos, con infertilidad y abortos.

- **Etiología:** Pertenece a la familia Herpetoviridae, siendo similares entre sí los virus que producen la rinotraqueítis infecciosa (IBR), la vulvovaginitis pustular infecciosa en las vacas (VPI) y la balanopostitis infecciosa en los machos (BPI), si bien existen cepas con afinidad tisular diferente (tejidos respiratorio, genital, nervioso). El virus

está presente en las secreciones nasales y oculares de bovinos infectados, en los tejidos y líquidos placentarios de vacas que abortan, en los tejidos de fetos abortados y en el cerebro de los terneros afectados con encefalitis.

- **Epizootiología:** La enfermedad no tiene una tasa de mortalidad elevada (excepto en la forma nerviosa en terneros). Las pérdidas ocurren por las bronconeumonías secundarias, abortos, pérdida de neonatos, menor producción de leche y deterioro del estado general de los animales afectados. En la forma respiratoria, la tasa de morbilidad es elevada y la de mortalidad es baja. La incorporación a un rebaño de animales enfermos o portadores subclínicos suele preceder el estallido de un brote, ya que éstos pueden eliminar virus por saliva, materia fecal, exudados genitales, respiratorios (aerosoles expulsados con la tos), líquidos placentarios y fetos abortados. Estos elementos contienen altas concentraciones de virus, pudiéndose transmitir por contacto directo, monta o inseminación artificial.

Este virus posee la capacidad de permanecer en latencia de forma indefinida en el huésped, en los ganglios nerviosos regionales (sensoriales y autónomos), evitando así el sistema inmunitario. Pero, cuando aparecen condiciones estresantes como el destete, parasitosis, cambios bruscos de alimentación, traslados prolongados, hacinamiento, temporales persistentes, tratamientos con corticoides, alteraciones del metabolismo ruminal por dietas con alto contenido protéico, infecciones virales como DVB, intoxicaciones alimentarias, etc., se produce un fenómeno de reactivación viral, replicándose en las mucosas, con o sin aparición de lesiones pero con reexcreción de virus al ambiente (animales diseminadores), contagiando a otros animales y originando nuevos brotes. Por otro lado, este virus ejerce un efecto inmunosupresor sobre el huésped, haciéndolo más susceptible frente a invasiones bacterianas secundarias que complican el cuadro respiratorio con neumonía, por lo que ante la sospecha o la confirmación de la enfermedad, es conveniente tratar a los afectados con antibiótico.

- **Sintomatología:** El período de incubación es variable (de 2 días a varias semanas), dependiendo de la carga viral. El aborto es común que ocurra entre el 5º y el 8º mes de gestación, tras la incubación de 3 – 10 semanas y después de haber ocurrido un brote o pasaje de la forma respiratoria en las hembras gestantes. Una vez que el virus llega al feto, se produce la muerte y expulsión en unos 9 días. Esta enfermedad puede expresarse con diferentes presentaciones clínicas, las cuales pueden superponerse o presentarse aisladamente como forma respiratoria, conjuntival, genital y nerviosa.
  - **Forma respiratoria:** Se puede presentar en cualquier edad. Comienza bruscamente con anorexia, fiebre (40-42°C), respiración rápida, disnea, primero secreción ocular y nasal serosa abundante que pasa después a ser una secreción mucopurulenta espesa, conjuntivitis, salivación y tos seca (traqueal), la mucosa nasal se inflama y aparece rinitis, laringitis y traqueitis. El hocico y los ollares se vuelven hiperémicos, con incrustaciones que se secan y que cuando se arrancan dejan zonas rojas brillantes que le dan el nombre de “nariz roja” a esta entidad. El curso puede durar una semana y recuperarse o continuar con complicaciones en las vías respiratorias bajas (bronconeumonías y neumonías), con pérdida de peso. Las lesiones que acompañan este cuadro son: inflamación y congestión de la mucosa respiratoria,

petequias, exudado catarral o fibrinopurulento, membranas pseudodiféricas. Si se remueven las lesiones, aparecen erosiones y úlceras en nariz, boca y tráquea. Los ganglios linfáticos regionales están inflamados y endematosos.

- Forma conjuntival: Acompaña con frecuencia a la presentación respiratoria. Primero hay secreción ocular, serosa y abundante, y después es mucopurulenta; el lagrimeo a veces es tan grande que se marca como un canal sobre la mejilla; la conjuntiva se ve enrojecida y a veces hay opacidad corneal que comienza en el límite esclero-corneal.
- Forma genital (VPI-BPI): Se presenta tanto en machos como en hembras. En las hembras produce vulvovaginitis pustular, que puede cursar subclínicamente y pasar desapercibida o con dolor perineal que se manifiesta por el movimiento de la cola en látigo, y ésta no vuelve a su posición normal después de orinar o defecar. La vulva y la vagina se presentan edematosas, enrojecidas y brillantes, hay exudado vulvar mucopurulento, pústulas o placas de necrosis, blancas y húmedas en la mucosa genital. Cuando el virus tiene localización genital en la hembra, puede producir infertilidad, endometritis con acortamiento del estro y reducción de la tasa de concepción. La mortalidad embrionaria y el aborto son algunas de las secuelas más importantes. El aborto ocurre tras un período de incubación de 3 – 6 semanas, y si bien puede darse en cualquier momento de la gestación, es más común entre el 4º y el 8º mes. Las vacas preñadas pueden abortar en cualquiera de las formas clásicas de la enfermedad o como consecuencia de una infección subclínica. A veces los fetos infectados al final de la gestación nacen muertos, mueren cuando son expulsados o sobreviven pocos días, y de acuerdo al tiempo que demora la expulsión se pueden observar diferentes grados de lesiones. En los machos produce una balanopostitis pustular con llagas en el prepucio y pene con adherencias (parafimosis) que pueden causar infertilidad temporal. La vulvovaginitis pustular infecciosa puede transmitirse por la monta natural y a veces por el hecho de que los bovinos olfatean la vulva de las hembras. Los toros que cubren a vacas afectadas pueden adquirir la infección y a su vez transmitirla durante el servicio natural o inseminación artificial si se usa semen de toro infectado.
- Forma nerviosa: Se presenta en animales jóvenes, de 6 meses a 2 años, y se manifiesta con síntomas nerviosos como la excitación, incoordinación de los movimientos, movimientos laterales de la cabeza, andar en círculo, rechinar los dientes y temblores. Luego sigue una etapa de depresión, con posible aparición de ceguera, en la que los animales están quietos, ya sea parados o echados, apoyan la cabeza contra distintos objetos por el dolor cefálico, con anorexia, deshidratación y finalmente permanecen en posición decúbito lateral hasta que mueren. Esta presentación tiene una baja morbilidad pero una alta letalidad. Las lesiones se asientan en el sistema nervioso central, con pérdida de consistencia de los hemisferios cerebrales y meninges vascularizadas.
- Otras presentaciones:
  - Enfermedad del tracto digestivo: Se señalan diarreas y úlceras del epitelio de todo el tubo digestivo, acompañadas de un cuadro febril.
  - Enfermedad sistémica mortal en recién nacidos: En los terneros recién nacidos infectados en la última fase de la gestación o poco después de su nacimiento, se da una forma sistémica de IBR febril, aguda y mortal con dificultad respiratoria, lesiones necróticas blancas en la mucosa digestiva, peritonitis difusa y diarrea con lesiones típicas en el cuajar.

- **Diagnóstico:** Es dificultoso en las formas respiratorias, inductora de aborto y nerviosa, por la variedad de causas etiológicas que pueden provocarlas. La rinitis aguda, con sus típicas lesiones: conjuntivitis, temperatura y recuperación en pocos días, sugieren esta forma de presentación. Igualmente ocurre con la forma genital. Para las otras formas, se puede deducir a partir de los datos obtenidos de la observación clínica y anamnesis, pero deberá siempre complementarse con otras técnicas diagnósticas, para lo cual deberá remitirse material al laboratorio de diagnóstico.
- **Profilaxis y tratamiento:** La inmunoprofilaxis se realiza mediante la vacunación preventiva de todos los bovinos susceptibles, para prevenir las manifestaciones respiratorias, reproductivas y nerviosas de la IBR. Es importante que las cabañas y los centros de inseminación artificial que comercialicen semen y/o reproductores apliquen un plan de inmunización preventivo contra IBR y controles periódicos a todos los dadores de semen.

Ninguna medida terapéutica se ha encontrado como eficaz durante el curso de la enfermedad. El uso de antibióticos puede evitar la instalación de infecciones secundarias.

#### 4.4.4. Salmonelosis o Neumoenteritis

Es una enfermedad infectocontagiosa que padecen principalmente los bovinos jóvenes, que cursa con síntomas respiratorios y que se caracteriza por presentar grados variables de neumonía viral, acompañada o no por una bronconeumonía secundaria de origen bacteriano.

- **Etiología:** Se trata de un complejo patológico originado por la interacción combinada de virus respiratorios, bacterias y situaciones de estrés. Entre los factores que la predisponen, los más importantes son los de tipo ambiental y el estado inmunitario del ternero. Las infecciones virales son los agentes etiológicos primarios, que preparan el terreno para la invasión bacteriana secundaria. El virus Parainfluenza-3 (PI3) es el agente infeccioso primario que aparece con mayor frecuencia, provocando daños en el tracto respiratorio y creando las condiciones apropiadas para que invadan los agentes bacterianos secundarios, entre los que se destacan la presencia de *Pasteurella haemolytica* y *Pasteurella multocida* (causante de Septicemias hemorrágicas asociadas, con los consiguientes síntomas: secreción nasal, lacrimación, dificultad respiratoria, pulso rápido y temperatura elevada, falta de apetito, orejas caídas, mucosas hemorrágicas, postración y diarreas), además de *Haemophilus somnus*, *Mycoplasma* spp. Y *Chlamidias* spp., muchos de ellos habitantes normales del tracto respiratorio. Entre las bacterias, las *Pasteurellas* son los agentes más comúnmente involucrados en las neumonías. Tanto *Pasteurella multocida* como *haemolytica* son parte de la flora normal de la nasofaringe de los bovinos y una infección viral previa y/o la participación de un factor estresante las ayudará a colonizar el pulmón y causar neumonía. Otros virus que pueden estar involucrados etiológicamente son el Herpes Virus Bovino tipo 1 (IBR), el Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB), el Virus Respiratorio Sincitial Bovino (VRSB), Coronavirus, Adenovirus, Reovirus y Enterovirus.

- **Sintomatología:** Las infecciones por el virus PI3 originan una enfermedad respiratoria leve, caracterizada por tos, estornudos, secreción nasal y fiebre moderada, pudiendo recuperarse en pocos días. Si se complican con bronconeumonías bacterianas, la fiebre, la disnea y la toxemia serán más intensas. Cuando invaden las Pasteurellas, la temperatura sube hasta 41,5°C y rápidamente aparece tos, taquicardia, dificultad respiratoria, secreción nasal, serosa-mucosa clara primero y después mucopurulenta, lagrimeo, salivación, deshidratación, anorexia, depresión y debilidad general. Los animales afectados tienden a apartarse, echarse o permanecer parados con la boca entreabierta y la cabeza extendida y agachada, manifestando respiración abdominal. El área pulmonar afectada suele ser grande, aumentando entonces los ruidos respiratorios (estertores crepitantes, roce pleural) y percibiéndose el latido cardíaco con más claridad.
- **Diagnóstico:** El diagnóstico clínico se realiza teniendo en cuenta el historial del establecimiento, haciendo una completa anamnesis, observando los síntomas clínicos y analizando los diferentes factores epidemiológicos que participan en este complejo. La necropsia es una herramienta importante que puede aclarar mucho la situación, pero el diagnóstico certero de los agentes etiológicos involucrados en el cuadro se basan en los estudios de laboratorio, para lo cual será necesario remitir material.
- **Profilaxis y tratamiento:** El control depende fundamentalmente de un buen manejo, el cual debe estar dirigido a eliminar o minimizar, en la medida de lo posible, los factores epidemiológicos que se predispongan, como el hacinamiento, los ambientes no higiénicos y mal ventilados, la exposición a climas adversos o los cambios bruscos de temperatura, la mala nutrición, los traslados muy prolongados, la presencia de parasitosis severas (Ej. Dictyocaulus), destetes anticipados acompañados de manejo estresante y otros. Es muy importante que el ternero recién nacido realice un “buen calostro”, situación esta que disminuye la susceptibilidad frente a la neumonía, más aún cuando su madre se halla recibido inmunidad mediante vacunaciones anteriores. Es también importante tratar los nuevos casos rápidamente, aislar a los animales enfermos del resto del lote e implementar un adecuado plan de vacunación, orientado a proteger al ternero en su momento de mayor susceptibilidad. Esto se puede lograr a través de la inmunidad lactogénica, vía calostrada, para lo cual será necesario vacunar a la madre durante la gestación (vacunación pre-parto) o bien vacunar al ternero a los pocos días de edad contra la Septicemia hemorrágica.

Para el tratamiento es necesario y esencial establecer una terapéutica antibacteriana temprana para evitar la aparición de complicaciones secundarias como abscesos pulmonares, pleuritis, bronquiectasia y neumonías supurativas. Se indica el cultivo bacteriológico y su correspondiente antibiograma mientras se realiza el tratamiento sintomático con alguno de los principios activos antibacterianos, contenido en antibióticos de amplio espectro. Los animales enfermos se deben separar del resto, a fin de evitar contagios.

#### 4.4.5. Brucelosis o enfermedad de Bang

Es una enfermedad infecciosa, generalmente crónica, enzoótica y zoonótica, causada por la bacteria *Brucella abortus*. En las hembras preñadas provoca aborto, generalmente entre el quinto y el octavo mes de gestación, retención de placenta y metritis. En los machos ocasiona orquitis, epididimitis y vesiculitis. Anatomopatológicamente se caracteriza por producir lesiones inflamatorias y necróticas.

- **Etiología:** La *Brucella abortus* es un cocobacilo Gram negativo, inmóvil, aerobio estricto, no formador de esporas y relativamente resistente, ya que puede sobrevivir hasta 100 días en suelos húmedos y con bajas temperaturas.
- **Epizootiología:** La enfermedad afecta tanto a machos como a hembras, siendo mayor la receptividad cuando están sexualmente maduros. La brucelosis puede ingresar a una explotación libre a través de portadores inaparentes como hembras infectadas pero sin manifestaciones clínicas aparentes, o de reproductores machos portadores. Los terneros de madres infectadas que logran nacer vivos, eliminan *Brucellas* por materia fecal, en algunos casos hasta 6 – 7 semanas, actuando como diseminadores. De la misma forma, durante el aborto o parto de un feto muerto a término, los líquidos y las membranas fetales representan el mayor peligro de contagio para los animales no infectados por la gran cantidad de *Brucellas* que contienen esos elementos. Independientemente del aborto o de un parto normal, los animales pueden difundir el agente por leche o por flujo vaginal, contaminando el ambiente, lo que facilitará la infección de otros animales susceptibles; y en el caso de los toros, a través del semen infectado, si se los utiliza para inseminación artificial.
- **Sintomatología:** El más importante es el aborto que, si bien puede ocurrir en cualquier momento de la gestación, es más frecuente entre el 5º y el 8º mes. Después del aborto, se produce a menudo la retención de placenta y la eliminación de flujos vaginales blanco grisáceos, rojizos, mucosos o mucopurulentos procedentes del útero. En los machos aparece inflamación de las articulaciones, higromas, bursitis, tenosinovitis, orquitis, epididimitis y espermatocefalitis. Una consecuencia importante de esta enfermedad serán los terneros que nacen débiles y mueren en los primeros 15 días de vida (muerte perinatal). Es importante observar los episodios de diarrea de los terneros al pie de la madre en aquellos lotes de vacas con sospecha de brucelosis.
- **Diagnóstico:** La sospecha se basa en los signos clínicos, pero la confirmación se realiza siempre por bacteriología y/o serología. El signo predominante en hembras es el aborto (que no siempre se produce) o bien el nacimiento de terneros prematuros o a término, pero débiles o muertos. La retención de placenta y la metritis son consecuencias de frecuente presentación.
- **Profilaxis y tratamiento:** El mejor método es la vacunación, junto con la eliminación de los animales positivos. Hasta el momento no se ha encontrado un tratamiento contra la brucelosis que resulte práctico y eficaz, razón por la que todas las medidas están dirigidas a cumplir con un buen plan de prevención.

#### 4.4.6. Fiebre aftosa

- **Etiología:** La fiebre aftosa es causada por un aftovirus de la familia Picornaviridae. Este virus es muy resistente y puede sobrevivir en el suelo hasta durante un mes, en determinadas condiciones ambientales. El virus también logra sobrevivir en las temperaturas normales de pasteurización de leche y de productos lácteos, así como en la carne a temperaturas por debajo de congelación.
- **Epizootiología:** La Fiebre Aftosa es altamente contagiosa y se transmite fácilmente de un animal a otro por contagio directo, objetos inertes que se contaminan del virus o a través del aire, cuando los animales lo exhalan. El momento culminante de transmisión de la enfermedad ocurre cuando se revientan las vesículas que se formaron en la boca, liberándose grandes cantidades del virus. Estos virus también pueden viajar fuera de un hospedero, ya que pueden ser dispersados a largas distancias por el viento si las condiciones son adecuadas. Los seres humanos que entran en contacto con animales infectados, deben saber que podrían propagar la enfermedad a través del calzado y las prendas de vestir contaminadas, o al portar el virus en sus vías nasales.

Los bovinos pueden ser portadores durante un lapso de tiempo de 6 – 24 meses después de haberse recuperado de la enfermedad.

En un hato infectado, la tasa de enfermedad puede ser del 100%. La tasa de mortalidad es inferior al 1%. En el caso de animales jóvenes, la tasa de mortalidad puede ser más elevada.

- **Sintomatología:** Los animales susceptibles expuestos a la Fiebre Aftosa generalmente desarrollan síntomas en un lapso de 3 a 5 días. Se caracteriza por animales enfermos que presentan fiebre y formación de vesículas, las cuales se convierten en erosiones en boca, ollares, hocico, patas y/o tetillas. Los síntomas clínicos típicos incluyen abatimiento, anorexia, salivación excesiva, descarga nasal clara, disminución de la producción de leche, cojera y renuencia al moverse. Las hembras gestantes pueden abortar a causa de la elevada fiebre. La muerte en animales jóvenes puede ocurrir debido al grave daño que el virus ocasiona al corazón.

Los bovinos que son hospederos, desarrollan vesículas en la lengua, almohadilla dental, encías, paladar, ollares u hocico. Las vesículas pueden reventarse y formar dolorosas llagas abiertas. Las lesiones en las pezuñas se localizan en la banda coronaria y en los espacios intradactilares.

- **Diagnóstico:** Los animales que muestran síntomas de salivación y cojera con lesiones parecidas a vesículas, obligan a pensar en la posibilidad de que se trate de fiebre aftosa. A menudo, la fiebre es el primer síntoma, por lo que los animales deberán ser examinados cuidadosamente para detectar posibles lesiones tempranas en la boca y las pezuñas. La boca de cualquier animal cojo y las patas de los animales con lesiones orales o babeo también deberán ser verificadas. Es posible que sea necesario sedar al animal para poder lograr un examen completo, ya que las vesículas podrían ser difíciles de ver. Las pruebas de laboratorio son obligatorias para confirmar la enfermedad, debido a que todas las enfermedades que ocasionan vesículas tienen síntomas clínicos similares.



- **Profilaxis:** Los animales sospechosos deberán ser puestos en cuarentena de inmediato y habrá que desinfectar los alojamientos. La vacunación preventiva de los terneros es la medida más eficaz.

#### 4.4.7. Paratuberculosis (PTB) o enfermedad de Johne

- **Etiología:** Es una enfermedad crónica del ganado vacuno que se caracteriza por una mayoría de infecciones subclínicas y por una minoría de animales debilitados, que tienen diarrea crónica, pérdida de peso crónica e hipoproteinemia. La causa la *Mycobacterium paratuberculosis*, que es una bacteria intracelular acidorresistente Gram-positiva. Se trata de un organismo sumamente resistente que, cuando dispone de humedad suficiente, es capaz de permanecer viable durante meses a temperaturas frías. El calor y la sequedad reducen su viabilidad.
- **Epizootiología:** La infección más común es por contaminación fecal-oral. La materia fecal infectada es ingerida por los terneros cuando maman de la madre o cuando consumen piensos contaminados por el ambiente. Los terneros de menos de 4 meses de edad son los más sensibles a la infección. Otra vía es la infección de los úteros de las madre infectadas cuando albergan a los fetos. El período de incubación es muy largo, siendo necesarios al menos 2-3 años de tiempo de infección para la aparición de los signos clínicos.
- **Sintomatología:** La mayoría de las vacas infectadas permanecen asintomáticas. Los signos clínicos se manifiestan solo después de un período de incubación prolongado, y generalmente aparecen a los 2-5 años de edad. Las vacas con signos clínicos tienen diarrea, debilitamiento, desmejora del estado de las carnes progresivos y edema ventral debido a la hipoproteinemia. La temperatura y los signos vitales son normales. Muchas vacas con signos de la enfermedad serán eliminadas antes de que se confirme el diagnóstico de esta enfermedad. Esto es especialmente frecuente en explotaciones de estabulación libre, debido a que no se podrá identificar la consistencia de la bosta de cada vaca.
- **Diagnóstico:** Las vacas con signos avanzados de la enfermedad son claramente sospechosas de tener la enfermedad por causa de la diarrea, la hipoproteinemia, el descenso de la producción, la pérdida de peso y el empeoramiento general del estado de las carnes. La única anomalía que se descubre en la bioquímica del suero es la hipoalbuminemia. Los cultivos fecales son el mejor medio diagnóstico en animales infectados asintomáticos o subclínicos, pero se obtendrán resultados mucho más rápidos en el cultivo de ganglios linfáticos ileocecales.
- **Profilaxis:** Rara vez se realiza la terapia de la enfermedad, debido a que implica el uso de agentes con otras indicaciones, requiere el tratamiento prolongado, durante meses, impide el aprovechamiento de la leche y es cara. Cuando se detecte un problema de control de PTB, es fundamental identificar a los enfermos (positivos a las pruebas diagnósticas de laboratorio), para no proporcionar el calostro de la madre positiva a la hija (todavía no infectada). En este caso, utilizaremos el calostro conservado procedente de un animal sano.

En granjas con alta positividad es recomendable no utilizar leche en las novillas. Y, en el caso de que se utilice, la leche deberá ser tratada térmicamente (pasterizada) para reducir la concentración del germen.

## 5. Mastitis

La mastitis (del griego mastos = glándula mamaria, y del sufijo itis = inflamación) es una inflamación de la glándula mamaria, debida casi siempre a una infección por microorganismos (normalmente bacterias), los cuales penetran en el interior de la ubre a través del orificio del pezón y comienzan a multiplicarse en un medio favorable. Cualquier lesión del tejido interno de la glándula mamaria (epitelio glandular) podrá provocar también la correspondiente inflamación o mastitis.

La severidad de la inflamación dependerá del tipo de microorganismo, la resistencia de la vaca, la práctica de ordeño y los factores medioambientales.

Se trata por lo tanto de un grupo de enfermedades, cada una con una causa distinta y un modo de contagio diferente (su lucha será distinta en cada caso), que afectarán de forma conjunta a la ubre.

### 5.1. INDICENCIA

Según su forma de expresión (o aspecto clínico), las mastitis se clasifican en:

- **Mastitis clínica:** Cuando el proceso aparece acompañado de una sintomatología aparente y/o una alteración de la secreción láctea. El cuarterón infectado se inflama y le duele a la vaca al tocarlo (cuanto mayor sea la inflamación mayor será el dolor, y por lo tanto más aguda será la mastitis clínica). La leche se encuentra visiblemente alterada por la presencia de coágulos, descamaciones, suero descolorido y algunas veces sangre. En casos muy graves (mamitis aguda), la vaca presenta signos generalizados, como fiebre, pulso acelerado, pérdida de apetito o reducción acusada de la producción de leche.
- **Mastitis subclínica:** Cuando no presenta síntomas evidentes, por lo que es más difícil de combatir. La vaca parece saludable, la ubre no muestra ningún signo de inflamación y la leche parece normal. Sin embargo, el número de células somáticas que combatirán las infecciones aumentará considerablemente en la leche. Al ser difícil de detectar, tenderá a persistir durante un largo período de tiempo, causando verdaderos estragos en la explotación. Su detección exige un compromiso continuo de vigilancia por parte del ganadero, además de la realización cada quince días de pruebas de diagnóstico como el “Test de California” a todas las vacas de la explotación.

Se estima que en un rebaño medio, en el que no se realice ningún tipo de programa de control, las mastitis afectarán a la mitad de los animales. De ese 50%, el 48% correspondería a mastitis subclínicas y el 2% a mastitis clínicas. El problema es que el ganadero solo podrá percibir las mastitis clínicas, considerando por tanto que solo el 2% de su rebaño padece el problema (cuando en realidad lo padece el 50%).

### 5.2. ETIOLOGÍA. AGENTES PRODUCTORES DE MASTITIS

Aunque se han descrito más de 500 agentes infecciosos implicados en la producción de mastitis (bacterias, virus, hongos y algas unicelulares), alrededor del 80% de los casos se deben a bacterias pertenecientes a uno de estos tres grupos: estafilococos, estreptococos y coliformes. Los agentes que más comúnmente se han identificado como causantes de la mastitis en el ganado vacuno son:

<b>Bacterias Gram positivas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gén. Staphylococcus S. Aureus S. Coagulasa neg.</li> <li>▪ Gén. Streptococcus St. Agalactiae St. Dyagalactiae St. Uberis</li> <li>▪ Gén. Peptococcus</li> <li>▪ Gén. Corynebacterium C. Bovis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gén. Bacillus</li> <li>▪ Gén. Clostridium</li> <li>▪ Gén. Actinomices A. Pyogenes</li> <li>▪ Gén. Nocardia</li> <li>▪ Gén. Mycobacterium</li> </ul>
<b>Bacterias Gram negativas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fam. Enterobateriase</li> <li>▪ E. coli</li> <li>▪ Klebsiella spp.</li> <li>▪ Gén. Pseudomonas</li> <li>▪ Gén. Serratia</li> <li>▪ Gén. Leptospira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hongos</li> <li>▪ Algas</li> <li>▪ Micoplasmas</li> <li>▪ Rickettsias</li> <li>▪ Virus</li> </ul>

### 5.3. EPIDEMIOLOGÍA. FORMAS DE CONTAGIO

Según sea la forma del reservorio del germen que las produce, las mastitis se pueden clasificar en:

- **Mamitis de ordeño o mamitis contagiosas:** Los principales representantes de este grupo son Staphylococcus aureus y Streptococcus agalactiae. El reservorio predominante de estos patógenos es la ubre, que diseminará la infección bien vaca a vaca o bien entre los cuarterones de una misma vaca. La infección se producirá principalmente durante el ordeño, ya sea a través del equipo (funcionamiento incorrecto o mal uso del mismo) o por manejo inadecuado durante el mismo (manos, esponjas, trapos, etc.).
- **Mamitis del entorno o mamitis medioambientales:** Los principales agentes ambientales son los coliformes (Echerichia coli, Klebsiella pneumoniae y Enterobacter), los estreptococos ambientales (Streptococcus uberis, Streptococcus dysgalactiae) y otros enterococos. El reservorio es el entorno de la vaca (camas, suelos, etc.). Debido a la abundancia de estos microbios en el ambiente, la mayoría de las mastitis de las explotaciones lecheras son de tipo medioambiental. Por lo tanto, será fundamental mantener las mastitis ambientales en un nivel económicamente aceptable en el rebaño, reducir la exposición de las vacas a estos patógenos y potenciar la capacidad de los animales para combatir la enfermedad. La temperatura y la humedad son los dos principales factores medioambientales causantes de mastitis.

<b>Localización de los agentes productores de mamitis más comunes</b>				
<b>Agente</b>	<b>Ubre infectada</b>	<b>Lesión del pezón</b>	<b>Otras localizaciones</b>	<b>Cama</b>
<b>S. Aureus</b>	+++	+++	+	-
<b>St. Agalactiae</b>	+++	+++	+	-
<b>St. Uberis</b>	++	+	+++	+++
<b>E. Coli</b>	+	-	++	+++

+++ : localización habitual; ++ : localización no rara; + : localización rara; - : no se encuentra

El que surja uno u otro tipo de mastitis dependerá de varios factores:

- Las condiciones higiénicas y de manejo en la explotación.
- El tipo de germen, que condicionará en gran medida el que las mastitis sean de tipo clínico o subclínico. Dependerá de la resistencia de cada bacteria a los mecanismos de defensa del animal y de su forma de actuar (producción de toxinas, supervivencia en macrófagos, etc.).
- El ciclo productivo en que se encuentre la vaca: Las mastitis de ordeño se producirán durante el período de lactación, mientras que las mastitis medioambientales se crearán durante el período de secado.

<b>Agente</b>	<b>Período de infección</b>		<b>Tipo de mastitis</b>		<b>Contagio en ordeño</b>
	<b>Lactación</b>	<b>Secado</b>	<b>Clínica</b>	<b>Subclínica</b>	
<b>S. Aureus</b>	+++	+	+	+++	+++
<b>St. Agalactiae</b>	+++	+	+++	+++	+++
<b>St. Uberis</b>	++	+++	+++	++	+++
<b>E. Coll ++</b>	+++	+++	+	+	+

+++ : habitual; ++ : no raro; + : raro, - : no se da

Otro aspecto muy importante es la evolución del agente causante de las mastitis dentro de la explotación. Cuando el ganadero instaure un programa de control, desaparecerán los agentes causantes de mastitis menos resistentes. Pero quedarán en la explotación aquellos gérmenes que son menos sensibles a las medidas de control.

Lo más habitual es que las ganaderías comiencen teniendo, a la vez, problemas de aureus y de agalactiae, que son los gérmenes más típicos de mastitis contagiosas. Al poco tiempo de la instauración de un control sanitario, solo quedará aureus, ya que agalactiae es muy sensible a las medidas de higiene y a la mayoría de los antibióticos. Y cuando finalmente se consiga erradicar el aureus, comenzarán a aparecer los problemas originados por el coli.

En la práctica, conforme el ganadero va incorporando programas de control eficaces (especialmente en la rutina de ordeño):

- Irán desapareciendo gradualmente las mastitis contagiosas, la mayoría de las cuales son subclínicas y se deben a Streptococcus agalactiae y Staphylococcus spp.

- Y comenzarán a tener cada vez más importancia las mastitis más agudas y que más daño causan a las vacas. Se trata de mastitis medioambientales, la mayoría de las cuales son clínicas y se deben a bacterias coliformes.

Las mastitis por coli producirán un escaso aumento de los recuentos celulares. Pero el aumento del número de casos de estas mastitis clínicas después de haber instaurado un programa de control podrá hacer desesperar al ganadero hasta el punto de abandonar (lo cual sería un grave error).

#### 5.4. PÉRDIDAS

La mastitis influye enormemente sobre la calidad de la leche, causando importantes pérdidas económicas y de bienestar animal en la explotación. Los efectos de la mamitis sobre la calidad de la leche son:

- Aumento de la carga microbiana total de la leche.
- Alteración en la composición fisicoquímica de la leche.
- Aumento del número de células somáticas como respuesta a la inflamación, debido al paso de leucocitos de la sangre a la ubre para defenderla.
- A medida que el recuento celular aumenta, disminuirá la producción de leche, llegando a registrar pérdidas por leche no producida de hasta un 69,3%.

Además de las pérdidas cualitativas y cuantitativas, también se producirán pérdidas en cuanto al bienestar animal por:

- La leche que ha de eliminarse, especialmente por tratamientos con antibióticos (11%).
- Las reposiciones, muertes y eliminación de animales (8%). El riesgo de aborto de una vaca será mayor tras haber padecido mastitis.
- El retraso en el progreso genético, debido a la eliminación de aquellas vacas con mamitis crónicas y a la disminución del valor de los animales (4,9%).
- El uso de medicamentos (3,2%).
- Las horas de trabajo extra en la explotación (1,9%).
- Y los gastos derivados de los servicios veterinarios (1,7%).

Existen otros gastos originados por esta enfermedad, como son las instalaciones, el coste de identificación de los animales afectados o tratados, la formación de los empleados, etc.

En definitiva, las pérdidas por mamitis representan casi el doble de las producidas por la infertilidad y por el resto de procesos reproductivos.

En España, cada caso de mamitis clínica supone unas pérdidas de 120 – 180 €. Las mamitis subclínicas se valoran en función del aumento de células somáticas que se produzca. El ganadero ha de saber que a partir de un recuento celular de 200 000 células/ml ya empieza a haber pérdidas (y un recuento por encima de 200 000 lo están padeciendo aproximadamente el 90% de las ganaderías en España). A partir de ahí, se calcula que por cada subida de 100 000 se pierden unos 13,26 litros por vaca y

mes. Es decir, una ganadería de 100 vacas, a 0,30 €/litro, viene a suponer unas pérdidas de casi 318 € mensuales.

<b>Mastitis clínicas</b>	120 – 180 € / caso	
<b>Mastitis subclínicas</b>		
<b>Recuento celular (células / ml)</b>	<b>Pérdidas (euros / mes)</b>	<b>Litros / vaca / mes</b>
300 000	400	13,26
400 000	800	26,52
500 000	1 200	39,78
800 000	2 400	79,56
1 000 000	3 200	106,08

### 5.5. SALUD PÚBLICA

Los consumidores perciben el uso abusivo de antibióticos en las granjas, que muchas veces se debería reducir. Por otro lado, el consumidor también podrá verse afectado por reacciones alérgicas a los restos de los antibióticos y antisépticos utilizados durante el tratamiento y la prevención de la mastitis.

Además, debido a la mastitis, la leche que llega al consumidor puede llevar una serie de gérmenes (o toxinas producidas por éstos gérmenes). Por ejemplo, la bacteria *S. aureus* produce unas toxinas que son termorresistentes, es decir, que permanecerán activas incluso tras los procesos de pasteurización, esterilización, etc.

Se trata por tanto de un verdadero problema de salud pública, de ahí que las normativas legales vigentes sean muy estrictas para esta enfermedad.

Por todo esto, en la explotación deberá existir un equilibrio entre un uso eficaz (que acabe curando al animal lo antes posible) y al mismo tiempo racional de los antibióticos, con el fin de prevenir posibles problemas por residuos en la leche y resistencias de los gérmenes.

### 5.6. NORMATIVAS

En la actualidad, a nivel europeo no existe una directiva específica sobre el bienestar y la medicación de las vacas de leche. Solo hay consideraciones generales. Sin embargo, las directivas legales se van haciendo cada vez más estrictas, sobre todo en cuanto a los antibióticos. La legislación europea, sobre la calidad de la leche y las condiciones mínimas para poder comercializarse, figura en el Boletín de las Comunidades Europeas, en el que desde el 1 de enero de 1998 se especifican las siguientes características:

- Características exigidas a la leche de vaca:
  - Para tratamiento térmico:
    - 400 000 células / ml.
    - 100 000 gérmenes / ml.
    - sin antibióticos.

- sin olores ni agua.
- Sin tratamiento térmico:
  - Todas las anteriores más el control de la bacteria *S. aureus*.
- Requisitos exigidos a las vacas:
  - Oficialmente indemnes a:
    - Tuberculosis.
    - Brucelosis.
    - Leucosis.
    - Perineumonía.
  - Sin heridas en la ubre.
  - Sin trastornos generales en la salud.
    - Requisitos exigidos a las instalaciones: La limpieza y la higiene de:
  - El personal.
  - Los animales, mediante:
    - Alojamiento en buen estado.
    - Existencia de una zona reservada para enfermería.
  - En la sala de ordeño, durante:
    - El ordeño.
    - La manipulación.
    - El enfriamiento.
    - El almacenamiento.

La Unión Europea tiene prohibido el uso de Somatotropina Bovina (BST) en las vacas porque, según el Comité Europeo de Salud y Bienestar Animal, existe una relación directa entre el incremento de producción que se consigue con el uso de BST y la aparición de mastitis (y cojeras).

En España existe un Real Decreto por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas. Dicho RD 348/2000 fue modificado el 27 de abril de 2001 mediante el RD 441/2001 debido a cuestiones de carácter competencial. En él se recogen una serie de obligaciones para los propietarios de animales o criadores.

En el artículo 3, punto (a) de dicho RD se expone que los propietarios deben adoptar las medidas adecuadas para asegurar el bienestar de los animales con vistas a garantizar que éstos no padezcan dolor, sufrimiento ni daños inútiles. En el anexo del mismo, punto 2 (c) se recoge también que: “todo animal que parezca enfermo o herido recibirá inmediatamente el tratamiento apropiado y, en el caso de que el animal no responda a estos cuidados, se consultará a un veterinario lo antes posible”. Por lo tanto, la responsabilidad primera será del ganadero.

## 5.7. DIAGNÓSTICO DE LA MASTITIS

En la explotación se utilizarán técnicas mediante diagnóstico bacteriológico, con el fin de que el veterinario pueda detectar directamente cual es el agente causante de la enfermedad. Serán las siguientes:

- Aislamiento e identificación: Consiste en cultivar una muestra de leche, en distintos medios específicos para cada grupo de gérmenes, hasta conseguir identificar la

especie bacteriana que está causando el problema. Normalmente, esta técnica va acompañada de un antibiograma, en el que se enfrentará la bacteria a distintos antibióticos con el fin de determinar cual de ellos es el más efectivo.

- **Diagnóstico inmunológico:** Se basa en detectar en la leche los anticuerpos fabricados por la vaca frente a una bacteria en concreto. A diferencia del método de aislamiento e identificación, en el que se puede coger una muestra de leche libre de bacterias aun estando infectada la ubre, con el diagnóstico inmunológico se evitan todos los falsos negativos, ya que los anticuerpos siempre están presentes en la leche, demostrando de forma concluyente el contacto de la vaca con el germen que hizo que se formaran.
- **Recuento bacteriológico en la leche del tanque:** Consiste en contar la cantidad total de bacterias presentes en la leche del tanque, sin diferenciar unas especies de otras. Su cometido es informar sobre la higiene con la que se han llevado a cabo los procesos de ordeño y almacenamiento de la leche.
- **Diagnóstico citológico:** La mastitis produce un aumento del número de células en la leche, las cuales procederán tanto de la descamación de la glándula como de la reacción defensiva del organismo (fagocitos). Este aumento del número de células puede detectarse de forma directa (contando dichas células en el tanque) o de forma indirecta (mediante el Test de California).

Existe una íntima relación entre el recuento celular y el grado de afectación del problema en la ubre (estado clínico de la glándula mamaria):

Estado de la ubre	Número de células / ml
Normal	100 000 – 250 000
Ligera inflamación (irritativa)	250 000 – 500 000
Inflamación patente (infección)	500 000 – 1 000 000
Inflamación intensa	≥ 1 000 000 (pudiendo llegar a 50 000 000)

También se ha establecido una relación entre el recuento celular del tanque y el porcentaje de pérdida de producción:

Recuento (células / ml)	Pérdida porcentual de producción
200 000	0%
500 000	6%
1 000 000	18%
1 500 000	29%

### 5.8. VALORACIÓN DEL PROBLEMA DE MASTITIS ANTES DE APLICAR UN TRATAMIENTO Y ESTABLECER UN PROGRAMA DE CONTROL

Hoy en día, cualquier ganadero conoce la rapidez con que se difunden las mastitis y las enormes pérdidas que producen. Además, están perfectamente informados (ya se encarga la central lechera) sobre los requisitos legales, en cuanto a la calidad, que ha de tener la leche para poder ser comercializada.



Antes de establecer un programa de control de la calidad de la leche, el ganadero deberá identificar:

- Cual es la causa concreta de la mastitis de su ganado, ya que no es lo mismo tener que tratar una mastitis contagiosa que una mastitis medioambiental.
- En qué grado le está afectando, y si es a todos los animales de la explotación o sólo a un determinado grupo de edad o de producción en concreto. Localizar si existe un grupo problemático concreto, nos ayudará a identificar cual es la actividad a partir de la cual se genera la mayor parte de las mastitis de la ganadería.

La identificación de estos dos aspectos es fundamental para poder aplicar unas medidas de control que hagan desaparecer o, al menos, minimizar el problema.

Los dos aspectos que mejor reflejan la situación real del problema son la bacteriología y el recuento celular.

### 5.8.1. Bacteriología

Aunque existen otros métodos para identificar el agente que causa la mastitis (tecnología PCR, detección de anticuerpos, etc.), la bacteriología es la técnica más habitual. Consiste en tomar muestras de leche en los distintos medios de la explotación (distintos grupos de gérmenes), para posteriormente aislarlas mediante su cultivo e identificarlas con el fin de saber cual es la especie bacteriana que está causando el problema. Este estudio normalmente va acompañado de un antibiograma, en el que se enfrentará la bacteria a distintos antibióticos con el fin de determinar cual es el más efectivo para luchar contra ese germen.

Como ya se ha mencionado, es muy importante conocer la bacteriología de la ganadería, ya que casi siempre habrá uno o dos gérmenes predominantes, que serán los que causarán las mastitis. Es decir, si se detecta una población significativamente alta de *S. Aureus*, seguramente el 90% de los casos de mastitis serán producidos por esa bacteria.

La identificación de la población bacteriana existente en la ganadería se hará tanto a nivel individual (vaca a vaca) como a nivel de ganadería (a partir de la leche del tanque).

#### 5.8.1.1. IDENTIFICACIÓN A NIVEL INDIVIDUAL

Se hace a partir de muestras de leche obtenidas de las vacas con mastitis clínica. Mediante diagnósticos como por ejemplo el Test de California, se podrán percibir en la leche, a simple vista, las alteraciones propias de la enfermedad (vengan o no acompañadas de sintomatología en el animal o de mastitis subclínica evidenciable). Además, con cada muestra de leche de cada animal, se realizará una siembra y un antibiograma.

La identificación individual nos dará un rango de información muy amplio. Pero tiene el inconveniente de que el 25 – 35 % de las muestras de leche procedentes de vacas con mastitis darán un resultado negativo en cuanto a la existencia de las bacterias causantes de la enfermedad. Los motivos pueden ser:

- Que la concentración de gérmenes en la muestra esté por debajo de la concentración mínima que es capaz de detectar el laboratorio (falso negativo).
- Que el animal haya sido tratado antes de la toma de la muestra (incluso varios días antes), dando un falso negativo.
- Que la bacteria se encuentre fagocitada por las células defensivas, considerándose erróneamente a la vaca como sana o curada (esto es muy típico que ocurra con las bacterias *S. aureus*).
- Que se haya tomado la muestra a vacas que lo que estén sufriendo no sean los efectos de la proliferación bacteriana sino los efectos de las toxinas que los gérmenes han producido (son casos de vacas con casos avanzados de mastitis clínicas, muy enfermas o incluso muriéndose ya).
- Que el animal haga una eliminación intermitente de las bacterias, cuando lo normal es que las vayan eliminando de forma constante y uniforme en el tiempo. En estos casos, habrá momentos del día en los que la eliminación de la bacteria por la leche se produce en concentraciones inferiores a las que el laboratorio es capaz de detectar.

#### 5.8.1.2. IDENTIFICACIÓN A NIVEL COLECTIVO

Para compensar el problema anterior y conocer con seguridad cual es la población bacteriana causante de los problemas de mastitis, se tomará una muestra de la leche del tanque de la explotación y se le realizará un análisis microbiológico. En este caso no se trata de aislar e identificar a todos y cada uno de los gérmenes que puedan estar presentes en la leche del tanque, sino que simplemente se buscan los grupos bacterianos más importantes:

- Hay bacterias como *S. aureus* y *St. Agalactiae* que no deberían existir en el tanque, por lo que sólo se busca saber si existen o no en la ganadería (el límite máximo de *S. aureus* en el tanque es de 50 UFC/ml).
- Para el resto de grupos de bacterias, se trata de comprobar en qué concentraciones se encuentran y deducir si están por encima o por debajo de lo que se considere aceptable:
  - El límite máximo de estafilococos coagulasa negativos es de 1 000 UFC/ml. Cifras superiores indican un mal lavado o secado de las ubres durante el ordeño.
  - Los estreptococos medioambientales no deberían encontrarse en cifras superiores a 1 000 UFC/ml. Sobrepassar estos límites es indicativo de problemas relacionados con la limpieza de la máquina de ordeño y con la higiene general en la explotación.
  - Los coliformes deberían presentar cifras inferiores a 500 UFC/ml. Valores superiores nos indican la existencia de deficiencias en la ganadería en cuanto a higiene.

Este recuento bacteriológico global del tanque lo realizan las centrales lecheras. Y, a pesar de que no es un método de diagnóstico y control de mastitis, es un gran indicador de los niveles de higiene con que se llevan a cabo los procesos de ordeño y almacenamiento de la leche.

Tanto este recuento del tanque como los particulares de cada vaca, deberán realizarse al menos una vez al mes.

### 5.8.2. Recuento celular (recuento de las células somáticas de la leche)

Una de las consecuencias de la mastitis es el aumento del número de células somáticas en la leche del tanque, las cuales proceden tanto del proceso de descamación de la glándula como de la reacción defensiva del organismo de cada animal frente a los gérmenes.

De una forma directa, y mediante un contador celular, se detectará un aumento en el número de células. Cuanto mayor sea el número de las células somáticas detectado en el tanque (representativo del número de animales con mastitis en la ganadería), mayor será el porcentaje de pérdida de producción de leche en la explotación.

Pero también es necesario realizar este recuento a nivel individual (vaca a vaca), ya que es la única forma de saber cuáles son los animales afectados de mastitis y cuales no. Debido a que los datos obtenidos en el control lechero se referirán a cada vaca, y no a cada cuarterón (corriendo el riesgo de que se diluya la leche procedente de un cuarterón afectado en la procedente de otros sanos), el Test de California será el mejor método para informarnos de cual es el cuarterón que se encuentra afectado, y en qué grado, en cada vaca. Se trata de un método indirecto, por lo que no contará el número de células sino que nos avisará de cuándo están aumentadas dichas células. Siempre que sea posible, dicho test deberá realizarse delante del ganadero, para que pueda comprobar que existen mastitis subclínicas en su explotación y cuales serán las vacas que están infectadas.

Con toda la información recabada, será mucho más fácil diseñar un programa de control adecuado a la problemática de la explotación. De tal forma que:

- Si se trata de una mastitis contagiosa, el problema estará en la rutina de ordeño.
- Si por el contrario se trata de un problema de mastitis de entorno (o medioambiental), las medidas estarán encaminadas a mejorar la higiene y aumentar la resistencia de los animales.

Por otro lado, se obtendrá una valiosa información sobre los grupos en que se concentra el problema:

- Si se detecta en un grupo de novillas justo después de parir, el problema estará en su manejo.
- Si se encuentra en vacas al inicio de la lactación, será necesario revisar cómo se gestiona el período seco.
- Si se detecta en vacas a partir de los 150 días de lactación, el problema estará en el ordeño.

En definitiva, se trata de utilizar todos los datos que se puedan recopilar con el fin de determinar que permitirán erradicar, o al menos reducir al máximo, los efectos de la mastitis, que está reconocida como la patología más extendida en el ganado vacuno de leche y que, en base a las enormes pérdidas que genera (casi el doble de las que producen los problemas de infertilidad), es un serio peligro para la viabilidad de la explotación.

## 5.9. LA PRUEBA DE CALIFORNIA

### 5.9.1. Fundamento de la prueba

Es una prueba utilizada en todos los países de la UE y recomendada por los Técnicos Agropecuarios del Banco Mundial, los cuales exigen en algunos casos su aplicación periódica para que determinadas explotaciones puedan tener acceso a la concesión de los créditos de dicho Banco.

La prueba consiste en mezclar la leche con un reactivo (teepol), que es un detergente aniónico que coagulará la mezcla en un grado proporcional al contenido en leucocitos de la leche. Se valorarán dos aspectos:

- La viscosidad: Que va desde la simple precipitación (en los casos leves de mamitis) hasta la total y completa formación de un gel viscoso semejante a una clara de huevo (en los casos graves).
- El color que toma el gel: La leche en buenas condiciones sanitarias es de una coloración gris perla-violeta. En cambio, una leche procedente de un cuarterón enfermo de mamitis tomará un color que irá entre el rojo violeta y el violeta intenso, según la gravedad del proceso.

### 5.9.2. Realización de la prueba

Es preciso disponer de una paleta de material plástico con cuatro recipientes, uno para cada cuarterón, además de un frasco de reactivo. Los pasos a seguir son:

- Depositar en cada uno de los recipientes de la paleta un pequeño chorro de leche.
- Inclinar la paleta casi hasta su verticalidad para verter la leche sobrante, a fin de que en todos los recipientes quede la misma cantidad de leche (aproximadamente 2 cc).
- Colocar la paleta horizontalmente y agregarle una cantidad de reactivo igual a la leche contenida en cada recipiente. No importa si se añade algo más de reactivo, pero nunca se añadirá de menos.
- Realizar unos ligeros movimientos de agitación circular para que los líquidos queden perfectamente mezclados. A los pocos segundos se apreciará la viscosidad y la coloración.
- Inclinar lentamente la paleta, haciendo que el contenido de los recipientes caiga al exterior, con el fin de poder apreciar más claramente la viscosidad. En caso positivo (mamitis), el contenido caerá como una clara de huevo, en un solo bloque. En caso negativo (leche no mamítica), el contenido caerá como cualquier líquido, gota a gota o a chorro.
- Introducir la paleta en un cubo con agua limpia y escurrirla sin secarla antes de pasar a realizar la prueba a la siguiente vaca.

### 5.9.3. Interpretación de los resultados

- Leche normal: La mezcla de los líquidos permanece fluida, sin alteración de su consistencia. Color gris perla-violeta.
- Leche dudosa: Ligera alteración de la consistencia, que desaparecerá al poco tiempo. Color gris perla-violeta.

- Leche mamítica (débilmente positiva): Aumento de la consistencia. Color gris perla-violeta. Las mamitis más débiles suelen estar generadas principalmente por Streptococos.
- Leche mamítica (positiva): Aumento rápido de la consistencia. Al realizar los movimientos de agitación circulares, la mezcla tiende a colocarse en el centro, dejando libres los bordes. Al cesar el movimiento, la mezcla se extiende uniformemente. Las mamitis de grado medio suelen estar causadas por Streptococos y Stafilococos.
- Leche mamítica (fuertemente positiva): Fuerte aumento de la consistencia, formando un gel intenso de color violeta. Suelen contener gérmenes de Streptococos, Stafilococos y Colibacilos.

Para conseguir una mayor eficacia del tratamiento será necesario aislar los agentes causales, ya que cada preparado antibiótico ejercerá una acción específica para cada tipo de germen. No obstante, conviene hacer un análisis bacteriológico al menos una vez al año (enviando muestras de la leche de los cuarterones enfermos), para determinar de forma precisa los gérmenes causantes de la afección. Además del correspondiente antibiograma, que permitirá determinar cual es el antibiótico más eficaz.

## 5.10. TRATAMIENTO DE LA MASTITIS

La mastitis es la enfermedad multifactorial que copa el mayor número de tratamientos en los rebaños de vacuno lechero.

Se seguirán dos reglas básicas a la hora de tratar la mastitis:

- Nunca considerar el tratamiento contra la mastitis para un caso particular de un animal o un grupo de animales. Se debe considerar siempre como un problema global, que afectará a todas las vacas de la explotación.
- El tratamiento es una medida más para combatir la mastitis, entre las muchas que hay.

Debido a que cada mastitis tiene su agente productor y una forma de contagio, el tratamiento tendrá que ser distinto en cada caso. Por lo tanto, antes de realizar el tratamiento se habrá identificado convenientemente la bacteria (o bacterias) causante del problema. De esta forma, se seleccionará el antimicrobiano más adecuado y se evitará la aplicación de tratamientos erróneos (ya sea porque el fármaco elegido no es el más adecuado para esa bacteria o porque la bacteria ha desarrollado resistencia al producto empleado).

Existen dos tipos de tratamiento según la vía de administración:

- Tratamientos por vía sistémica o general (IM, IV, oral, etc.): Necesitarán productos que, una vez administrados, por la vía que sea, sean capaces de llegar a la ubre y de alcanzar allí la concentración necesaria para poder actuar. Para ello, será necesario que cumplan dos condiciones:
  - Que alcancen altas concentraciones en la sangre, garantizándose así unas elevadas concentraciones en la ubre.

- Que sean solubles en grasa, para que puedan atravesar la barrera hematomamaria (ya que si no, no podrían pasar de la sangre a la ubre).
- Tratamientos por vía intramamaria (a través del pezón), que pueden realizarse de dos maneras distintas:
  - Durante la lactación: Se buscarán productos lo más eficaces posibles y que, al mismo tiempo, no alteren demasiado la fase de producción en la que se encuentra la vaca. Se tratará por tanto de productos con períodos de supresión o de espera lo más cortos posibles. En definitiva, se utilizarán fármacos que se absorban y se eliminen muy rápidamente.
  - Durante el secado: Suele realizarse unos 60 días antes del parto, en el último ordeño antes del secado. Se buscarán productos que permanezcan en la ubre el mayor tiempo posible, con el fin de conseguir un efecto doble:
    - Que sea un tratamiento eficaz contra la mastitis durante este período de secado.
    - Y que, al mismo tiempo, sea un tratamiento que actúe como preventivo para cualquier nueva infección que pueda producirse durante el período seco.

Se intentará combinar ambos tratamientos (por vía sistémica e intramamaria) siempre que sea posible. Sin embargo, debido a que cada vía de administración tiene sus peculiaridades, no todos los productos servirán para ser suministrados por ambas vías. Además, los tratamientos vía intramamaria siempre serán más eficaces durante el período seco que durante el período de lactación, ya que durante el secado el fármaco estará mucho más tiempo en contacto con la bacteria.

También hay veces en las que, aunque el antibiograma dice que un determinado antibiótico es el más adecuado para acabar con una determinada bacteria, dicho tratamiento no funcionará según lo esperado. Esto se debe a:

- Que el fármaco no puede llegar a la zona afectada porque se lo impide el edema que produce la inflamación.
- Que el germen se encuentra dentro de las células defensivas, resultando inaccesible para el antibiótico.
- Que la bacteria produzca sustancias capaces de destruir el fármaco.
- Que la bacteria no sea perjudicial por sí misma sino por las sustancias (toxinas) que produce. En este caso, el tratamiento con antibióticos será inútil, ya que destruirá a la bacteria pero no a las toxinas que ésta ha producido.

## **5.11. ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE CONTROL PARA EL PROBLEMA DE MASTITIS**

Los programas de control son la única forma realmente eficaz de luchar contra el complicado proceso de las mastitis. Sin ellos, será imposible atajar todos los problemas que conlleva:

- Una alta incidencia en las ganaderías.
- Grandes pérdidas económicas.
- Problemas de salud pública.
- Adaptación a las normativas vigentes.

Esto quiere decir que la instauración de un programa de control de mastitis supondrá una fuente adicional de ingresos en la explotación lechera, ya que producir leche de calidad resulta mucho más rentable (cada vez que el recuento de células somáticas se reduce a 100 000, la vaca dará unos 15 litros más de leche al mes) y da mayor confianza al consumidor a la hora de comprar productos lácteos.

#### **5.11.1. Condiciones previas al programa de control**

Debido a que se comenzarán a ver los resultados a medio o largo plazo, este programa deberá cumplir una serie de requisitos antes de su aplicación:

- Que el ganadero sea plenamente consciente de la importancia que tiene su aplicación.
- Que no suponga un elevado coste económico.
- Que se comience a ver algún resultado positivo a corto plazo (normalmente suele ser la reducción del número de mastitis clínicas), para estimular al ganadero a seguir aplicándolo.
- Que no suponga grandes alteraciones en la rutina de trabajo de la explotación.

#### **5.11.2. Las 5 líneas generales del programa**

- Mantenimiento de la higiene durante las 24 horas del día.
- Realizar una terapia antibiótica durante el secado.
- Correcto uso y control de la maquinaria de ordeño.
- Detección, registro y tratamiento de los casos clínicos.
- Sacrificio de los animales crónicos.

El desarrollo de estos 5 puntos dará lugar a toda una serie de medidas concretas que deberán aplicarse en la explotación.

#### **5.11.3. Objetivos del programa**

Tanto el ganadero como el veterinario, establecerán los siguientes objetivos:

- Llegar a un recuento celular de 200 000 células/ml.
- Reducir el porcentaje de mastitis clínica hasta un 2 – 3%.
- Que el porcentaje de animales que vayan al matadero por causa de la mastitis no sobrepase el 3%.
- Que el porcentaje de muertes o sacrificios urgentes por mastitis no supere el 1%.
- Que el número de casos diarios en tratamiento no supere el 0,5% del total de la ganadería.

Es fundamental que el ganadero revise periódicamente junto al veterinario si se van alcanzando estos objetivos, con el fin de ver cuáles son los aspectos en los que habrá que incidir más y en cuáles el objetivo ya está conseguido.

#### **5.11.4. Medidas concretas del programa de control**

Básicamente, el programa de control consistirá en las siguientes medidas:

- Genética: Durante la selección de terneras se deberá tener en cuenta la disposición y forma de los pezones, morfología e inserción de la ubre y evitar patas con excesivo ángulo podal o con corvejones juntos.
- Detectar los aspectos morfofuncionales responsables de una mayor frecuencia de mamitis, que son:
  - Las ubres descolgadas.
  - Los pezones largos y anchos.
- En cuanto a la máquina de ordeño robotizada:
  - Control de su mantenimiento al menos una vez al año.
  - Cambio de las pezoneras cada 6 meses.
  - Cambio del orden de ordeño cuando sea necesario, dejando pasar a las vacas mamíticas en último lugar.
  - En cada sesión de ordeño, la propia máquina se encargará de:
    - Extracción de los primeros chorros de leche antes del ordeño.
    - Lavado y secado de las ubres.
    - Baño de pezones con desinfectante tras la retirada de las pezoneras.
- Después de la desinfección, se realizará:
  - El tratamiento y registro de todos los casos de mastitis clínica en el momento de detectarlos.
  - Nunca se tratarán los casos de mastitis subclínica, a excepción de los casos producidos por *St. Agalactiae*. La razón es porque las mastitis subclínicas nunca se llegan a curar del todo, resultando mucho más útil dedicar el tiempo a otras actividades en la explotación.
  - El tratamiento de todos los cuarterones de todas las vacas durante el período de secado (60 días pre-parto), para intentar reducir al máximo la duración de la infección. Se utilizarán antibióticos de amplio espectro, de acción lenta y por cánula.
- Realización del Test de California dos veces al mes en todo el rebaño en producción.
- Control mensual de la leche del tanque (y, según los casos, de cada vaca) mediante el recuento celular.
- Eliminación de las vacas infectadas de forma crónica. Este método es muy efectivo, ya que la mayoría de las veces son unas pocas vacas (6 – 8% del total del rebaño) las responsables del 40 – 50% de los casos de mamitis. Se desecharán aquellas vacas que padezcan 3 – 4 casos de mamitis aguda en la misma lactación y para un mismo cuarterón.
- Una buena nutrición aumentará la capacidad de la vaca para defenderse de las infecciones. Así por ejemplo, las deficiencias de selenio y vitamina E en la dieta irán asociadas a un incremento de nuevas infecciones.
- Establecimiento de unas medidas generales de manejo e higiene:
  - Mantener la higiene del entorno, prestando especial atención en las camas. Para ello:
    - Se asegurará que las vacas tengan parques limpios con camas abundantes.
    - Se añadirán superfosfatos una vez por semana.
  - Se realizará una limpieza exhaustiva de toda la explotación una vez al año, según lo dispuesto en el Anejo N° VII.
  - Los comederos y los bebederos se dispondrán lo más cerca posible de la salida de la máquina de ordeño. De esta forma, se evitará que la vaca se tumba y exponga los pezones en contacto con las camas. Así los gérmenes no pasarán a través del esfínter del pezón, todavía abierto justo después del ordeño.



- Control de moscas: Las moscas son vectores transmisores de gérmenes contagiosos. También pueden provocar microheridas en el extremo del pezón e incluso vincular virus responsables de papilomatosis o verrugas en la piel de los pezones.
- Colaboración entre el ganadero y el veterinario en la supresión de todos los problemas.

Conviene explicar más a fondo las siguientes medidas:

a) Control de la maquinaria de ordeño.

A pesar de que el proceso de ordeño de la máquina robotizada evita cualquier posibilidad de contaminación por mastitis, conviene saber cuales son los mecanismos por los que la máquina de ordeño puede producir esta enfermedad:

- Aumento de la cantidad de bacterias presentes en el pezón, lo cual puede ocurrir de tres formas:
  - Que las pezoneras se caigan al suelo durante el ordeño, aportando bacterias del medio ambiente al pezón una vez se vuelvan a colocar.
  - Que las pezoneras se caigan, o se medio caigan, de tal forma que esté entrando aire continuamente. Este aire supone una auténtica inyección de bacterias.
  - Que un cuarterón esté infectado y las bacterias que contiene pasen, a través del circuito, bien directamente a otras vacas (lo cual es muy difícil que ocurra) o bien a otro cuarterón (más fácil que ocurra). Para evitarlo, existen colectores en los que la unión al tubo de la leche se encuentra mucho más lejos de lo habitual, evitando así el paso de bacterias entre cuarterones.
- Alteración de la resistencia del canal del pezón. Para comprobar que esto sucede, habrá que observar qué porcentaje de pezones evertidos tenemos y de qué color se quedan tras el ordeño. Si el color es amoratado, si quedan pequeñas petequias o si el apurado es correcto.

El conocimiento de estos fenómenos es muy importante, ya que está comprobado que pueden causar el 10 – 30% de las nuevas infecciones de mastitis en la ganadería.

b) Baños de pezones.

Una vez que se ha ordeñado a la vaca, se corta el vacío y se quitan las pezoneras. El siguiente paso será desinfectar los pezones, para que las bacterias que quedan en las pezoneras tras el ordeño de una vaca con mastitis subclínica mueran antes de poder entrar en el pezón de una vaca sana durante un ordeño posterior. Existen varias formas de desinfectar el pezón:

- Baños pre-ordeño:
  - Se utilizan sobre todo en granjas con serios problemas de mastitis medioambientales.
  - Antes de ordeñar, se lava la ubre de la vaca, se le hace un baño de pezones y finalmente se secan.

- Es imprescindible esperar al menos 30 segundos antes de comenzar a secar el pezón (para dar tiempo a que el producto actúe), de lo cual muchos ganaderos se olvidan, convirtiendo en inútil esta medida.
- Baños post-ordeño:
  - El procedimiento clásico consiste en bañar el pezón utilizando sustancias germicidas (tipo yodóforos, clorhexidina, etc.), que matarán los gérmenes del pezón. El problema es que, una vez que la vaca es ordeñada y sale al parque, el producto germicida perderá su efectividad en una hora u hora y media, teniendo tiempo de sobra para volver a infectarse los pezones hasta el siguiente ordeño. Por lo tanto, este tipo de baños solo se deberán utilizar cuando la ganadería tenga problemas causados por aureus y agalactiae (mastitis contagiosas).
  - Los baños con sustancias a base de látex y de polímeros, que recubrirán el pezón con el fin de impedir la entrada de gérmenes a través de él. De esta forma, la vaca tendrá menos posibilidades de infectarse entre un ordeño y el siguiente. Es el tipo de baño ideal para los casos de mastitis medioambientales.

En cualquiera de los casos, el baño de pezones puede darse en vaso o en spray. El de spray se realiza mucho más deprisa que el de vaso, pero tiene varias desventajas:

- Se gastará bastante más producto (alrededor de 10 litros más por vaca y año).
- Su aplicación es fácil en la cara de los pezones que mira al operario, pero no tan fácil en la cara opuesta, pudiendo resultar una desinfección incorrecta.

c) Eliminación de los animales crónicos.

A pesar de que una vaca puede ser muy buena productora de leche, su eliminación es indispensable si:

- Ella sola aumenta considerablemente los recuentos de células en el tanque hasta cifras astronómicas.
- Es la causa de la aparición de nuevas mastitis cada mes.

## **6. Enfermedades reproductivas**

### **6.1. PRINCIPALES ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS**

#### **6.1.1. Metritis**

Es una infección del útero que afecta al aparato genital en el momento del parto y en los días posteriores al mismo. La flora microbiana que interviene en la metritis está formada por una gran variedad de formas: Streptococos, Stafilococos, etc., pero en condiciones normales de contaminación, tanto los gérmenes patógenos como los no patógenos, a excepción de *Corynebacterium pyogenes*, no suelen producir la infección o sólo dan lugar a ésta en forma de endometritis leve, de curación espontánea. Prácticamente todas las vacas se contaminan en el momento del parto.

Las formas clínicas del proceso metrítrico se agrupan, de mayor a menor gravedad, en metritis aguda septicémica, metritis aguda y endometritis. La metritis

aguda septicémica se presenta a continuación del parto o pocos días después, como consecuencia de atonías uterinas, retención de secundinas, etc.

Los síntomas que presentan los animales incluyen anorexia, pulso rápido y débil, temperatura elevada, peritonitis y un acusado descenso de la producción lechera.

Para un correcto diagnóstico, se hará una inspección de la vagina, en la que se encontrará el cuello abierto, vertiéndose por el mismo gran cantidad de secreciones líquidas, rojizas y malolientes. No se realizará inspección rectal, ya que en caso de que el animal presentara peritonitis se le podría provocar la muerte.

### **6.1.2. Retención de la placenta**

La retención de la placenta suele estar provocada por infecciones uterinas establecidas durante la gestación. Gran parte de los abortos esporádicos que ocurren después de los cinco primeros meses de gestación irán seguidos de retención placentaria.

Es aconsejable extraer la placenta después de que hayan pasado 72 horas tras el parto, ya que en ese momento la placenta ya se ha desprendido, el cuello uterino todavía permanece lo suficientemente abierto como para poder pasar la mano y el brazo, y el útero ha establecido la barrera uterina que lo protege de infecciones, a la vez que se ha retraído lo suficiente como para poder alcanzar el extremo del cuerno que soporta la gestación.

### **6.1.3. Quistes foliculares**

Los quistes foliculares aparecen por lo general poco después del parto, distinguiéndose dentro de estos dos tipos: quistes foliculares simples y quistes foliculares luteinizados. Los simples son vesículas quísticas que forman una prominencia en la superficie del ovario, pudiéndose presentarse solos o no, y en uno o en los dos ovarios. Los luteinizados no suelen presentar el tamaño de los anteriores, ya que al poco de producirse la luteinización se retraen, pareciendo que perdiesen parte del líquido folicular, el cual aparece de color más oscuro que en los quistes simples, y de un color amarillo o rojizo.

A la exploración rectal, ambos aparecen como una o varias vesículas redondeadas, de superficie lisa y uniforme, de más de 2,5 cm de diámetro, sobre la superficie del ovario.

La causa más frecuente que origina estos quistes es la deficiencia alimenticia, problema que se agrava a medida que la producción de leche aumenta. Se sabe que las raciones con un elevado contenido proteico estimulan el desarrollo de quistes.

### **6.1.4. Quistes luteares**

Son confundidos con frecuencia con los quistes foliculares luteinizados, y de manera todavía más acusada con los cuerpos lúteos persistentes. Se caracterizan por ser

cuerpos lúteos en cuyo interior tienen una cavidad superior a 0,7 – 1 cm, rodeada de una capa más o menos gruesa de tejido luteal.

No producen alteración del ciclo ovárico ni de las manifestaciones sexuales, y tampoco alteran la fertilidad, por lo que no son considerados patológicos.

## 6.2. PROGRAMA DE CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN

La rentabilidad final de la explotación dependerá en gran medida de la eficiencia reproductiva. En la actualidad, mediante programas intensivos de alimentación, se deberían alcanzar producciones medias por encima de 9 000 Kg de leche tipo/lactación. Sin embargo, hay 2 condicionantes que nunca se deberán perder de vista:

- Estas altas producciones no son más que un regalo de la selección genética. Pero lo que realmente importan son las altas producciones medias, no las altas producciones puntuales.
- Cuanto más alta es la producción en una vaca, más bajo será su nivel de fertilidad y su nivel de fecundidad (y más difícil será conseguirle un adecuado nivel de bienestar).

Resulta por tanto fundamental el desarrollar un adecuado programa de control reproductivo, que nos permita alcanzar una adecuada eficiencia reproductiva (capacidad de volver a tener gestantes a las vacas cuanto antes y con el menor número de inseminaciones posible). Un programa de control reproductivo estará completo si consta de:

- La realización por parte del veterinario de visitas regulares a la explotación.
- La obtención y posterior valoración de los índices reproductivos de la explotación.
- La seguridad de que se está siguiendo un programa de nutrición correcto.
- El diseño de un programa de vacunaciones que minimice, en lo posible, la posible aparición nuevos problemas reproductivos.

### 6.2.1. Objetivos

El objetivo final será optimizar la eficiencia reproductiva, o lo que es igual, conseguir que quede gestante el mayor número de vacas en el menor tiempo posible. Se considerará un periodo óptimo entre los 90 y los 130 días post-parto. Otros objetivos que se deberán marcar son:

- Incrementar el número de ciclos estrales durante el período óptimo mencionado.
- Aumentar la tasa de detección de los mismos.

Para alcanzar todos estos objetivos, se emplearán las prostaglandinas (PG).

### 6.2.2. Actividades a realizar durante las visitas regulares

Durante cada una de las visitas mensuales, el veterinario se dedicará a revisar 7 grupos distintos de animales:

- Vacas no vistas en celo aproximadamente 50 días post-parto.
- Animales susceptibles de diagnóstico precoz de gestación.
- Vacas que se encuentran alrededor de las 3 semanas post-parto.
- Animales que presentan ciclos irregulares.
- Animales tratados en visitas anteriores.
- Animales que tuvieron un parto anormal.

Este método permitirá la exploración de forma regular de todos los animales de la explotación sin necesidad de variar la cantidad de trabajo a realizar en cada una de las visitas.

El registro de todos los datos obtenidos, permitirá obtener un historial reproductivo completo de todos y cada uno de los animales.

Si no se ha podido detectar el celo en animales con 50 – 70 días post-parto (tiempo en el que se debería hacer la inseminación artificial), podrá deberse a uno de estos problemas:

- a) Animales con subestro, o estro no detectado, en los que la actividad ovárica será completamente normal. El momento en que resulta más fácil comprobar la actividad ovárica es entre los días 5 y 15 del ciclo estral, período en el que el cuerpo lúteo será más funcional.
- b) Anoestro verdadero:
  - Diagnóstico: Ovarios pequeños, prácticamente inactivos, y útero flácido.
  - Tratamiento: Progestágenos durante 10 días seguidos con una inyección de gonadotropina sérica (PMSG).
- c) Ovario quístico:
  - Diagnóstico: Uno o varios folículos con un diámetro < 2,5 cm, sin cuerpo lúteo y sin tono uterino.
  - Tratamiento:
    - A nivel hipotalámico, gonadotropina (GnRH).
    - A nivel hipofisario, gonadotropina coriónica humana (HCG).
    - Y si fallan los dos anteriores, progestágenos (PRID).
- d) Piometra:
  - Diagnóstico: Útero grande y con contenido. Cuerpo lúteo desarrollado y sin signos positivos de gestación.
  - Tratamiento: Administrar prostaglandinas (PG) y reexaminar a las 3 semanas. Si el flujo es claro, se habrá curado. Si el flujo es micro-purulento, caben 2 acciones:
    - Esperar al siguiente celo.
    - Aplicar prostaglandinas en el día 10 del ciclo estral.
- e) Que le animal esté gestando: Se considerará que existe gestación cuando el veterinario se encuentre simultáneamente con estos 3 signos:
  - Asimetría de los cuernos uterinos.
  - Fluctuación del cuerno (especialmente el más voluminoso) durante la palpación.
  - Existencia de cuerpo lúteo en el ovario del cuerno de mayor tamaño.

En caso de que persista la duda de que la vaca está gestante, se realizará la prueba del deslizamiento de membrana. Y si persiste la duda, se realizará una ecografía o se volverá a examinar al animal al cabo de 10 días.

<b>Criterios para determinar el tiempo de gestación</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Signo P/N</b>	<b>Tiempo de gestación</b>
Cuerpo lúteo de máximo tamaño	N	Desde los 24 días
Nivel máximo de progesterona (en leche o en sangre)	N	Desde los 24 días
Asimetría y (sobre todo) fluctuación	N **	Desde los 32 días
Tono uterino bajo	N	Desde los 32 días
Deslizamiento de la membrana	P	Desde los 35 días (cg) Desde los 60 días (cng)
Vesícula amniótica	P	De los 35 a los 65 días
Se toca parte o todo el embrión	P	Desde los 65 días ***
Placentomas	P	Desde los 70 días
Frémito arteria uterina	N	Desde los 3,5 meses (cg) Desde los 5 meses (cng)
Contragolpe ****		Desde los 7 meses

P: Positivo (signo de gestación).

N: Neutro (existe en la gestación, pero también en otros estados).

\*\* : Puede ser piometra

\*\*\*: A partir del 6º - 7º mes de gestación, es más difícil tocarlo por el descenso del útero en la cavidad abdominal.

\*\*\*\*: Rebote en el ijar derecho del útero gestante (al efectuar la palpación profunda).

cg: Cuerno gestante.

cng: Cuerno no gestante.

### 6.2.3. Examen clínico a las 3 semanas post-parto

Este control permitirá comprobar el reestablecimiento del ciclo estral del aparato reproductor de la hembra tras el parto. Se deberá comprobar:

- La involución del útero y la posible existencia de complicaciones por el tamaño, la asimetría, el tono uterino y la presencia de contenido.
- El restablecimiento de la ciclicidad ovárica.

Un problema importante sería la existencia de animales irregulares en cuanto a su salida en celo. Muchas no existirán irregularidades sino malas detecciones de celo, debido a que se ha fijado más de los signos secundarios (descarga de mucosa por la vulva, etc.) que de los primarios (dejarse montar por otra vaca). Esto traerá como consecuencia varias inseminaciones de un mismo animal en un breve período de tiempo (menos de 4 días) o fechas de previsión de parto adelantadas con respecto a la última inseminación artificial.

Denominamos vacas repetidoras a aquellas que necesiten 3 o más inseminaciones antes de quedar gestantes (o de ser desechadas definitivamente por seguir vacías). Se intentará conseguir que, del total de vacas inseminadas, aproximadamente el 50% queden preñadas en el primer servicio. Y que, tras el segundo servicio, el total de vacas gestantes sea del 75 % aproximadamente.

Las principales razones por las que una vaca repetidora es desechada, produciendo importantes pérdidas en la explotación, son:

- Realización incorrecta de la técnica de inseminación artificial.
- Inseminar en el momento incorrecto (demasiado pronto o demasiado tarde, con respecto al momento de ovocitación), debido muy probablemente a una mala detección de celos.
- Excesiva manipulación del tracto reproductor durante la palpación rectal.
- Existencia de cuadros subclínicos de endometritis.
- Presencia de ovarios quísticos, debiéndose revisar el historial del animal buscando la existencia de ciclos anormales.
- Dificultades para la concepción, como consecuencia del establecimiento de adherencias a nivel ovárico. Se deberá revisar la historia clínica del animal y buscar la existencia de infecciones, partos difíciles, etc.
- Mala calidad del semen que se utiliza habitualmente en la explotación, ya sea por su baja capacidad fecundante o por fallos en su manejo o almacenamiento.
- Problemas nutricionales, tanto cuantitativos (por sobrealimentación o por subalimentación) como cualitativos (desequilibrios y carencias tanto vitamínicas como minerales).

No hay que olvidar que existen multitud de agentes infecciosos que pueden acabar creando problemas reproductivos, ya sea impidiendo la concepción o causando la muerte embrionaria precoz. Además, muchas de estas infecciones no son fáciles de percibir, ya que no mostrarán ningún signo exterior.

## **7. Patologías más comunes post-parto**

### **7.1. HIPOCALCEMIA**

Se produce entre el parto y 48 horas después del mismo. El animal se encuentra en situación tetánica, con paresias y dificultad grave de locomoción. Las grandes masas musculares se encuentran en fibrilación y con contracciones tónico clónicas.

Su tratamiento es sencillo. Si se prevé que la vaca vaya a padecerlo, en el momento del parto se le suministran unos bolos de calcio por vía oral. Si ya es demasiado tarde, desde el primer momento en que se observen los síntomas, se le suministrará calcio por vía intravenosa.

### **7.2. RETENCIÓN PLACENTARIA**

Se produce cuando las membranas fetales se mantienen adheridas a los cotiledones maternos dentro del útero (permanecen colgando de la vaca). A partir de las 12 horas después del parto, se le considerará “retención placentaria”.

La retención placentaria tiene una incidencia aproximada del 7% en bovinos, pudiendo ser mayor en rebaños problemáticos. Esta afección no resulta problemática por sí sola, pero lo normal es que se complique con el establecimiento de procesos infecciosos a nivel del tracto reproductivo, dando lugar a alteraciones en la fertilidad

del animal, disminución en la producción de leche, tratamientos médicos veterinarios costosos e incluso la pérdida de los animales por eliminación o muerte.

Su tratamiento es sencillo. Consiste en retirar con la mano los restos placentarios, con cuidado de no producir desgarros, y suministrar por vía intrauterina bolos de terramicina espumante. La leche producida por las vacas tratadas, deberá retirarse de la cadena alimentaria durante 4 ordeños.

### **7.3. DESPLAZAMIENTO DEL CUAJAR**

Se debe a una atonía (o pérdida de fuerza del músculo) del abomaso, que con el tiempo dará lugar a la dilatación y posterior desplazamiento y/o vólvulo (torsión) del mismo. Tanto la atonía como la dilatación se deben a una excesiva producción de gas y ácidos grasos volátiles en el abomaso, debido a unas dietas muy ricas en concentrados y/o muy pobres en fibra efectiva.

El desplazamiento se puede producir indistintamente al lado izquierdo o al derecho. Sin embargo, la dilatación al lado izquierdo es mucho más frecuente, suponiendo el 86 – 95 % del total de las dilataciones.

El diagnóstico del desplazamiento del abomaso al lado izquierdo es muy sencillo, consiste en escuchar el “ping” característico tras la percusión-auscultación del flanco izquierdo de la vaca. Un diagnóstico diferencial solo será necesario en los rarísimos casos de colapso ruminal y con el neumoperitoneo (presencia de aire en la cavidad peritoneal).

Si se encuentra un caso sospechoso, deberá llamarse al veterinario para que proceda a operarla.

### **7.4. HÍGADO GRASO**

Se produce generalmente tras el parto las de vacas gordas y con altas producciones de leche que, debido al déficit de energía en la alimentación tras el parto, la vaca moviliza sus depósitos de grasa corporal para mantener la producción de leche.

El balance de energía negativo se da porque el consumo de alimentos no cubre los requerimientos de energía necesarios para la alta producción lechera. El pico de la producción de leche se da a las 6 – 8 semanas post-parto, mientras que el mayor consumo lo realizará la vaca a las 10 – 12 semanas post-parto.

El bajo consumo de alimento durante las dos últimas semanas antes del parto, favorecerá la aparición temprana del síndrome. Y 4 – 12 días después del parto aparecerán los síntomas de cetosis (la vaca actúa como si estuviera borracha).

La vaca debe llegar al parto con un marcador de condición corporal de 3.0 – 3.75. Y, como mucho, se aceptará el 4.0.

Se detecta fácilmente al detectar un excesivo olor a metano en el aliento de la vaca. Otra forma mucho más precisa consiste en utilizar tiras impregnadas con un



reactivo que, al contacto con la orina de una vaca con hígado graso, cambiarán de color.

Una vez detectada la enfermedad, se procederá a suministrar a la vaca metionina glucosaza, vitamina B12 y Betaína glucuronato Etanolamida glucoronato por vía intravenosa.

## **8. Problemas podales**

### **8.1. SÍNTOMAS**

Las cojeras son el tercer problema más importante para los ganaderos, por detrás de las mastitis y los problemas reproductivos. A la vaca le suponen una situación más dolorosa incluso que la cesárea, la castración y, en muchos casos, incluso la mamitis. Algunos indicadores de la cojera son:

- Las vacas tienden a realizar mayores ingestas cuando van al comedero, para compensar su falta de movilidad. Sin embargo disminuye la cantidad total de ingesta diaria, lo cual producirá una pérdida de peso (lo cual acarrea una disminución de la fertilidad y de la producción de leche).
- Las vacas en reposo adoptan posiciones de descanso anormales, tanto en los cubículos como durante el ordeño, entre las que se encuentran: lomo arqueado, no echarse y permanecer entre el cubículo y el pasillo, reticentes a apoyar la extremidad afectada, etc.
- En las vacas en desplazamiento, la cojera causa desviaciones en su movimiento armónico natural. Es frecuente ver el arqueado de la columna, cabeceo al andar, etc.
- Otros signos: La actividad diaria de la vaca coja se reduce, pérdida de peso, etc.

### **8.2. IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS PODALES**

El control y prevención de estas patologías es clave, ya que suponen importantes pérdidas económicas, a saber:

- Descenso de producción de leche: Dependiendo de la severidad de la cojera, la fase de lactación en que aparece, el tiempo de recuperación, etc. Se sabe que un tratamiento realizado en las primeras 12 horas tras ser percibida la cojera, producirá un descenso en la producción de un 1%. Mientras que si el tratamiento se hace más tarde, las pérdidas pueden llegar al 20%.
- Infertilidad:
  - Tendrán baja actividad de monta durante la fase estral, por lo que resultará más difícil detectarles el celo. Como consecuencia, disminuirá la eficacia de la inseminación artificial y se alargará el intervalo entre el parto y el primer servicio.
  - Además, el intervalo parto-concepción (o número de días abiertos) se alargará 14 días (el intervalo parto-inseminación fecundante es el índice reproductivo más costoso de una explotación lechera).
  - Mayor predisposición a desarrollar quistes ováricos.
- Acortamiento de la vida útil: La mayoría de las vacas que padecen laminitis desde su primer parto, acabarán desarrollando laminitis crónica con deformación estructural de

la pezuña. Esto dará lugar a cojeras durante los siguientes partos y, como consecuencia, una disminución de la calidad de vida y de la longevidad del animal.

- Aumento de reposición involuntaria: Debido al envejecimiento prematuro de las vacas con cojera, el ganadero se verá obligado a desecharlas a pesar de que aún tienen un elevado interés productivo. Además, disminuirá su margen de reposición voluntaria.
- Pérdida de condición corporal: Las cojeras limitarán los movimientos de las vacas, las cuales no acudirán todo lo que sería deseable al comedero. Esto traerá como consecuencia una mala alimentación que, debido a la disminución de las defensas, podrá provocar mamitis.
- Gastos sanitarios, etc.

### 8.3. TRATAMIENTO

Las cojeras están íntimamente relacionadas con la nutrición y la reproducción, pero también pueden ser debidas a otras muchas causas durante el manejo productivo. Por lo tanto, se establecerá un programa de control de problemas podales que abarque a todas y cada una de las actividades que conforman el trabajo de la explotación: alimentación, reproducción, mastitis, reposición, gestión, etc. Además, éste programa deberá incluir AINEs con el fin de aliviar el dolor y la inflamación y recuperar el animal cuanto antes para la producción. Aquellas medidas de tratamiento o de prevención que supongan algún peligro, como el recorte de las pezuñas en exceso o el tratamiento de los pediluvios con formol (causando a veces quemaduras graves en los pies del animal), deberán realizarse bajo la supervisión de profesionales expertos.

### 8.4. CUIDADO DE PEZUÑAS

De forma periódica se realizarán las siguientes actividades:

- Recorte de pezuñas: Debido a que el crecimiento de la parte cornea de las pezuñas se produce de manera constante, a fin de evitar un crecimiento excesivo, se recortarán las pezuñas de las vacas siguiendo los siguientes pasos:
  - Se observa la pezuña de la vaca y la medida de la muralla de la uña interna, que deberá tener entre 7 y 7,5 cm, medida desde la corona hasta la punta de la uña.
  - Se corta la uña interna con la tenaza apropiada, respetando los 7 – 7,5 cm y la forma de la uña.
  - Se corta la punta de la uña externa, a la altura del corte de la interna, comparando la longitud de las dos uñas. Esto permite cortar la uña externa al mismo nivel que la interna.
  - Se arregla una capa plana de apoyo sobre la uña interna con ayuda de la legra. Se corta la suela formando una cara plana y perpendicular al espacio axial y haciendo un medio ángulo derecho con la pared. Es importante proceder con precaución, vigilando en todo momento la dureza del casco plantar, a fin de no reblandecer el mismo.
  - Arreglo de la superficie plana de apoyo sobre la uña externa. Tanto en este paso como en el anterior, es importante no tallar la superficie próxima al talón, a fin de respetar al máximo la altura de los mismos y procurar que ambos queden a la misma altura (aplomo). En suelos muy abrasivos (cemento, etc.), y en caso de crecimiento anormal de cuerno, se recomienda darle al dedo externo una altura

ligeramente inferior de 1 – 2 mm con respecto a la uña interior, para prevenir posibles cojeras.

- Limpieza y formación del espacio axial, prolongando el espacio hasta el fondo del espacio interdigital a efectos de dejar libre el espacio axial. Con esto se finaliza el recorte.
- **Vendajes húmedos:** Los procesos necróticos son frecuentes y se deben eliminar. Tras su retirada, se colocará un emplastro caliente y se añadirá bicarbonato sódico (3 g aproximadamente), por su acción antiséptica y su inocuidad con los tejidos podales.

## **8.5. ENFERMEDADES PODOALES MÁS FRECUENTES**

### **8.5.1. Pododermatitis aséptica difusa (Laminitis)**

La laminitis es una inflamación difusa, aséptica, progresiva y recidivante del corion de la pezuña. Puede ser de presentación aguda, subaguda o crónica. También existe una forma subclínica que responde a trastornos etiológicos leves y constantes y que llevan a hemorragias y úlceras plantares, pododermatitis sépticas difusas y circunscritas, grietas y fisuras de murallas y hasta el desplazamiento crónico de la caja córnea de la pezuña.

Las etiologías más frecuentes de las laminitis son las alcalosis o acidosis ruminales (principalmente esta última), siendo por tanto su aparición un indicador de fallos en el manejo. Debido a la acidosis, se produce la muerte de las bacterias Gram negativas, que son las que liberan endotoxinas. Principalmente estas endotoxinas, pero también el ácido láctico y algo de la histamina producida en el rumen, se absorben, y todos ellos actuarán patológicamente sobre el corion papilar y laminar, provocando trastornos de permeabilidad en el mismo, lo cual genera la salida de sangre y/o plasma, que actuará como cuerpo extraño en la caja córnea. La interconexión que, por medio de las laminillas del corion y de la pared del casco, sirve de soporte al tejuelo se debilita. El tejuelo se hunde sobre la palma, ejerciendo una presión excesiva, especialmente sobre sus partes más protuberantes, que son la protuberancia de inserción del tendón flexor y el borde abacial. La rotura de capilares sanguíneos provoca una impregnación hemorrágica de la queratina de la palma, con una pérdida de resistencia. Esto se produce en mayor medida en la pezuña posterior externa, por ser la que más peso soporta.

El tratamiento sintomático de las laminitis es el recorte funcional, descargando el peso de las pezuñas laterales, más afectadas, sobre las pezuñas mediales, y rebajando todo lo posible la altura del talón. El recorte funcional periódico de todos los animales adultos de la explotación, produce un efecto beneficioso sobre la presencia de enfermedades secundarias. Preventivamente, ante la aparición de la patología en algunos efectivos del rebaño, se ha de sustituir parte de los cereales de la ración por brasa “by pass”.

### **8.5.2. Dermatitis interdigital**

Es una enfermedad bacteriana que afecta a la piel del espacio interdigital y al tejido córneo de los talones. Es el problema que más afecta a las explotaciones, constituyendo el inicio de otra afección más grave, que es la necrosis interdigital.

La humedad, el calor y la alta carga bacteriana favorecen la actividad de las bacterias en las explotaciones de vacuno lechero. La acción de la humedad y la irritación producida por el contacto con los purines, debilita la piel del espacio interdigital facilitando la penetración de las bacterias causantes de la enfermedad. Se trata de una lesión algo dolorosa que, en su inspección, presentará unas veces la piel enrojecida y agrietada y otras veces de intenso color rojo con desprendimientos de parte de la piel.

Son importantes los factores condicionantes de falta de higiene, pudiendo afectar a una parte importante del rebaño. Por lo general, en esta etapa la enfermedad se revierte fácilmente tras una limpieza local con tetraciclina en polvo, algodón y vendaje. Le favorecerá el realizar un recorte funcional, eliminando las zonas necróticas de los talones.

### **8.5.3. Dermatitis digital**

A pesar de que se han realizado muchos estudios, aun se desconoce la etiología exacta de la dermatitis digital. Se cree que es debida a agentes microbianos, sicóticos o virales. Tiene un alto grado de contagio entre los animales.

Provoca severas cojeras, observándose en la pezuña, en la región digital, una erosión de la piel en la comisura plantar del espacio interdigital. La dermatitis se puede complicar con fisura, separación de palma, pododermatitis y, con menor frecuencia, en úlcera.

En el tratamiento, se deben eliminar todas las zonas afectadas y realizar recortes en la pezuña y en la úlcera granulosa. Se utiliza ácido metacresulfónico, de forma tópica, previa limpieza minuciosa de la pezuña. El tratamiento individualizado tiene buenos resultados, obteniéndose mejorías evidentes en cinco o seis días. Es conveniente mantener en buenas condiciones higiénicas las soleras de los alojamientos ante la aparición de la enfermedad, así como de manera preventiva.

## **9. Enfermedades nutricionales**

### **9.1. ACIDOSIS**

Se trata de un descenso rápido y acusado del pH del contenido ruminal, que repercute en el propio estómago y medio interno. Ocurre en vacas que reciben en la dieta una gran cantidad de hidratos de carbono fácilmente digestibles, bien sea de forma continua u ocasional. También provocan acidosis los cambios bruscos de alimentación. Si el pH se mantiene durante un largo período de tiempo entre 5 y 5,5, se alcanza el estado fermentativo denominado acidosis crónica.

La sintomatología de esta patología, bien sea en su forma crónica o bien en su forma latente, consiste en una alta frecuencia de diarrea de heces pastosa, falta de apetito y la disminución cuantitativa y cualitativa de la producción de leche.

Ante la aparición de formas leves o iniciales, se comprobará la correcta adecuación de la dieta a las exigencias productivas del animal y el contenido adecuado de fibra en la ración. En cuanto a los casos graves o formas avanzadas, es frecuente la rumenotomía de urgencia, siempre que el estado del animal lo permita.

## **9.2. ALCALOSIS**

Consiste en la variación del pH del rumen hacia una clara alcalinidad, siendo la causa más frecuente las dietas ricas en nitrógeno, y siendo el caso típico la intoxicación debida a la inclusión de gran cantidad de urea en la ración.

La sintomatología típica consiste en un estado de inquietud, dolor abdominal, temblores musculares, falta de coordinación, respiración acelerada, secreción salivar abundante y defecaciones frecuentes. La muerte se produce por fallo respiratorio.

A fin de prevenir la patología, se recomienda restringir el consumo de urea por debajo de 30 g por cada 100 Kg de peso vivo.

## **9.3. METEORISMO**

Consiste en la acumulación de gases en el primer estómago. La causa del meteorismo es el secuestro de los gases normales de la fermentación dentro de una espuma estable. Ocurre de forma mayoritaria en el pastoreo de leguminosas y con dietas grano de alto nivel. También puede deberse a defectos anatómicos o fisiológicos como la obstrucción física del esófago o una falta del reflejo del eructo. Como consecuencia de las causas citadas, se forma una capa de espuma que no permite la liberación de los gases procedentes de la masa ruminal mediante el eructo.

En las primeras fases, los síntomas son inmovilidad, apariencia deprimida y cuello estirado. En la fase avanzada, los animales presentan el abdomen distendido, andan con dificultad y a menudo permanecen tumbados.

Se corrige con el suministro de agentes antiespumantes, como pueden ser los aceites de maíz o cacahuete, que permitirán la liberación del gas. En casos potencialmente fatales, suele ser necesaria la rumenotomía.

## **9.4. DESPLAZAMIENTO DEL CUAJAR**

En el desplazamiento del cuajar intervienen una serie de factores, entre los que se encuentra el estrés, altas producciones, toxemias, metritis, mastitis, indigestiones, raciones ricas en proteínas y finamente molidas, escasez de agua o alteraciones metabólicas del puerperio. Todo ello provoca la distensión de este órgano por la acumulación de gases que provocan su dilación y desplazamiento de su posición normal.

El cuadro clínico recuerda a una cetosis crónica, debido a la presencia frecuente de cuerpos cetónicos en la orina. El apetito y la rumia son irregulares, además de que generalmente rechazan los concentrados. Suelen presentar rechamamiento de dientes y dolores abdominales con pateo de las extremidades posteriores.

Como prevención, se recomienda reducir el aporte de alimentos ricos en almidón (cereales), sustituyéndolos en parte, por ejemplo, por grasa “by pass”. El tratamiento es exclusivamente clínico.

## 9.5. CETOSIS

Se trata de una enfermedad metabólica postparto que ocurre en vacas de alta producción, presentándose normalmente entre la tercera y la sexta semana de lactación. Está originada por una excesiva producción de cuerpos cetónicos y su posterior paso al torrente circulatorio.

Los síntomas que presentan las vacas incluyen inapetencia, estreñimiento, heces cubiertas de mucosidades, depresión, mirada fija perdida, disminución en la producción de leche, el animal encorva el lomo, dolor abdominal y pérdida de peso. De forma infrecuente, algunos animales muestran signos de frenesí y agresividad. Los signos clínicos incluyen marcha en círculo, tambaleo, masticación, mugidos, hiperestesia, marcha compulsiva y presión de la cabeza, observándose en episodios que duran alrededor de una hora. El alimento tiene olor a cetona. Siempre están presentes la hipoglucemia, la cetonuria y la cetonemia. La enfermedad es autolimitante porque la reducción de la ingestión de alimentos causará finalmente que cese el flujo lácteo.

La cetosis puede evitarse en la mayoría de los casos con un adecuado programa de alimentación, especialmente durante el período seco. Tras el parto, habrá que evitar en lo posible la movilización de depósitos grasos, suministrando en la ración la energía suficiente sin abusar de hidratos de carbono.

## 9.6. SÍNDROME VITULARIO

Es el accidente “post-parto” de presentación más precoz. Se manifiesta con más frecuencia en vacas adultas durante las primeras 24 horas tras el parto. La afección está asociada a una deficiencia de calcio en el torrente circulatorio, pero la causa determinante y precisa que desencadena esta hipocalcemia no está determinada exactamente. Aun así, favorecerán su aparición:

- **Edades avanzadas:** En las que la pérdida de apetito al comienzo de la lactación se hace más patente. Además, la digestibilidad del calcio disminuirá y su absorción a nivel del intestino se hará más difícil. Por otra parte, el calcio depositado en el tejido óseo accederá con mayor dificultad a la corriente sanguínea, debido al endurecimiento del hueso.
- **Calcio, fósforo y vitamina D:** Son conocidas las interrelaciones metabólicas que existen entre estos tres elementos. Dietas ricas en calcio durante la gestación son contraproducentes. Por el contrario, unos aportes bajos de este macroelemento

estimularán la secreción por el paratiroides de la parathormona, que movilizará el esqueleto hacia el torrente circulatorio. La relación Ca:P debe ser 2:1. la vitamina D ha demostrado su utilidad preventiva en aquellas vacas que han padecido el síndrome vitulario al menos una vez.

- Factores alimenticios: Una alimentación muy energética durante el período de secado origina esteatosis. Además, los lípidos retenidos en la célula hepática poseerán una gran afinidad por los iones cálcicos, sustrayéndolos de la sangre.
- Hormonas hipocalcémiantes: Cuya liberación es abundante en el momento del parto.

Inicialmente, la vaca puede presentar una cierta falta de equilibrio al andar. Con más frecuencia, es incapaz de levantarse y se le suele encontrar acostada sobre el pecho, con la cabeza hacia un lado o vuelta hacia un flanco. Los ojos están opacos, la mirada fija y las pupilas dilatadas. La anorexia es completa, el morro tiene a estar seco y las extremidades están frías. El pulso generalmente es elevado y la temperatura es normal o baja. El tubo digestivo está atónico y con defecación suprimida y el ano relajado. Si el tratamiento se demora, en varias horas se llegará al coma y a la muerte del animal.

En cuanto al tratamiento, se ha de restaurar la concentración sérica de calcio llevándola a valores normales, lo cual se debe hacer con la mayor brevedad posible para evitar lesiones musculares y nerviosas. Lo más usado es borogluconato de calcio, vía subcutánea (absorción lenta del calcio que reduce el riesgo de paro cardíaco) o vía intravenosa.

La prevención del síndrome irá encaminada a evitar las causas que de una forma demostrada intervienen en su desencadenamiento. Las inyecciones de calcio durante la gestación no solo son ineficaces, sino contraproducentes. Es recomendable, por el contrario, su aplicación a vacas adultas inmediatamente después del parto, sobre todo si se tienen antecedentes de que han padecido el síndrome hipocalcémico en partos anteriores.

En el racionamiento establecido en el presente proyecto – Anejo VI – se seguirá la estrategia DCAD, es decir, diferencia catión-anión en las raciones de las vacas al final de la gestación, la cual consiste en suministrar a las vacas en parto raciones con alta concentración de aniones, a fin de que se consiga superar la concentración de cationes. El aporte de aniones produce una bajada considerable del pH sanguíneo, que se refleja en una situación de acidosis moderada que determina la puesta en marcha de los sistemas tampón, gracias a la actividad del paratiroides y la correspondiente secreción de la parathormona que determina, en definitiva, un aumento de la calcemia. El aumento de la calcemia previene la presentación del síndrome vitulario, reduce la frecuencia de las torsiones de cuajar al tiempo que disminuye la incidencia de las retenciones placentarias. Además, se acorta la fase energética negativa, gracias a la intensificación del apetito, lo cual se traduce en un incremento en la ingesta de 750 g/día en materia seca.

# MEMORIA

## Anejo VIII: Normas de Organización



## ÍNDICE ANEJO VIII

### NORMAS DE ORGANIZACIÓN

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Normas para el desarrollo de la actividad</b>	<b>1</b>
2.1. CONTROL DE LA ENTRADA EN LA EXPLOTACIÓN	1
2.1.1. Control de la entrada de personas	1
2.1.2. Control de la entrada de vehículos	1
2.1.3. Control de la entrada de animales	1
2.2. TRANSPORTE	2
2.2.1. Carga y descarga	2
2.2.2. El transporte	4
2.3. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES	6
2.3.1. Sistemas de identificación y registro de los animales	6
2.3.2. Obligaciones de los ganaderos	8
2.4. ALIMENTOS Y AGUA	9
2.4.1. Alimentos	9
2.4.2. Agua	10
2.5. NORMAS GENERALES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	10
2.5.1. Normas de higiene dentro de la explotación	10
2.5.2. Recogida del estiércol y las deyecciones	11
2.5.3. Desinfección de las instalaciones y los accesorios	12
2.5.4. Limpieza general de la explotación	12
2.5.5. Eliminación de cadáveres	13
2.6. NORMAS SANITARIAS	13
2.6.1. Estado sanitario de los animales	13
2.6.2. Medicamentos	14
2.6.3. Tratamientos	14
2.7. EQUIPO DE ORDEÑO ROBOTIZADO Y DE REFRIGERACIÓN DE LA LECHE	15
2.8. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	15
2.8.1. Normas para el manejo seguro del ganado vacuno	15
2.8.2. Riesgos y prevención en las instalaciones ganaderas	16
<b>3. Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones</b>	<b>21</b>
3.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	21
3.1.1. Movimiento de tierras	22
3.1.2. Red de saneamiento horizontal	22
3.1.3. Nivelación de las soleras	25
3.2. CIMENTACIONES SUPERFICIALES	25

3.2.1. Zapatas	26
3.3. ESTRUCTURAS	27
3.3.1. Acero	27
3.4. FACHADAS	28
3.4.1. Carpintería exterior	29
3.4.2. Cerramientos	29
3.5. PARTICIONES	30
3.5.1. Tabiques de fábrica	30
3.6. INSTALACIONES	31
3.6.1. Instalaciones eléctricas	32
3.6.2. Iluminación interior	33
3.6.3. Instalación interior de fontanería	34
3.6.4. Sistema contra incendios mediante extintores	35
3.7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES	35
3.7.1. Aislamiento de conducciones	35
3.8. CUBIERTAS	36
3.8.1. Cubiertas inclinadas tipo sándwich	36
3.9. REVESTIMIENTOS	36
3.9.1. Pinturas plásticas en paramentos interiores	36
3.9.2. Falsos techos registrables de placa	37

# ANEJO VIII. NORMAS DE ORGANIZACIÓN

## 1. Introducción

A continuación se redactan una serie de normas y recomendaciones que deberán tenerse en cuenta siempre dentro de la explotación para su correcto funcionamiento. Además, se pretende hacer especial hincapié en la necesidad de integrar la seguridad, la higiene y la salud de los trabajadores dentro de la actividad ganadera a desarrollar.

## 2. Normas para el desarrollo de la actividad

### 2.1. CONTROL DE LA ENTRADA EN LA EXPLOTACIÓN

#### 2.1.1. Control de la entrada de personas

- Solo se permitirá la entrada en la explotación de personas autorizadas.
- Dicha autorización se concederá a todas aquellas personas que lo soliciten, previa notificación de las normas que deberán cumplir durante su estancia en el interior de la finca.
- Será necesario el uso de vestimenta y calzado para uso exclusivo en la explotación.
- A las personas que incumplan estas normas, se les retirará la autorización.

#### 2.1.2. Control de la entrada de vehículos

- Todos los vehículos deberán desinfectarse a la entrada de la explotación, debiendo ser los conductores personas autorizadas para entrar dentro de la explotación.
- Los vehículos que transporten ganado, deberán acreditar que han sido desinfectados tanto en la entrada como en la salida de la explotación.

#### 2.1.3. Control de la entrada de animales

- Deberán haber permanecido los últimos 30 días en una explotación situada en el territorio del Estado Español, debiéndose haber comprobado en dicho periodo que no padecen ninguna de las enfermedades contagiosas del ganado bovino de declaración obligatoria. Además, dicha explotación deberá estar en el centro de una zona indemne de brucelosis bovina y tuberculosis.
- Deberán haber sido transportados directamente, sin haber pasado por ningún lugar de contaminación.
- Los animales deberán estar debidamente identificados y registrados, de modo que se pueda conocer su procedencia u origen.
- Deberán ir acompañados del certificado sanitario zootécnico y de identificación.
- Todos los animales que entren nuevos en la explotación, deberán permanecer un tiempo de cuarentena.

- Tras el período de cuarentena, los animales deberán de volverse a sanear en un plazo máximo de 60 días tras la entrada en la explotación de destino. A los animales:
  - Menores de 6 meses: Se les hará solo la prueba de tuberculosis.
  - Mayores de 6 meses: Se les realizarán todas las pruebas necesarias par diagnosticar todas las enfermedades de declaración obligatoria.

## **2.2. TRANSPORTE**

El transporte de animales incluye las siguientes operaciones: la carga, la descarga intermedia, el transporte, el descanso y la descarga final en el lugar de destino.

### **2.2.1. Carga y descarga**

La carga y la descarga son los dos momentos más estresantes para los animales durante el transporte.

En el R.D. 1041/97, publicado en el B.O.E. de 9 de julio de 1997, quedan reflejados los siguientes requisitos relacionados con la carga y la descarga:

- Los animales se aclimatarán al medio de transporte antes de iniciar el viaje.
- Deberán ser supervisadas siempre por un veterinario autorizado.
- Las condiciones de bienestar de los animales deberán estar garantizadas.
- Se prevé una duración de las operaciones de carga y descarga inferior a 4 horas, tiempo a partir del cual la explotación estaría obligada por ley a disponer de instalaciones adecuadas para albergar, alimentar y abrevar a los animales fuera del medio de transporte y sin que estén atados.

#### **2.2.1.1. ANIMALES APTOS PARA EL TRANSPORTE**

Se prohíbe el transporte de:

- Hembras preñadas que hayan superado el 90% del tiempo de gestación previsto.
- Hembras que hayan parido la semana anterior al transporte.
- Terneros con menos de 10 días durante viajes de más de 100 Km.

#### **2.2.1.2. MANIPULACIÓN DURANTE LA CARGA Y LA DESCARGA**

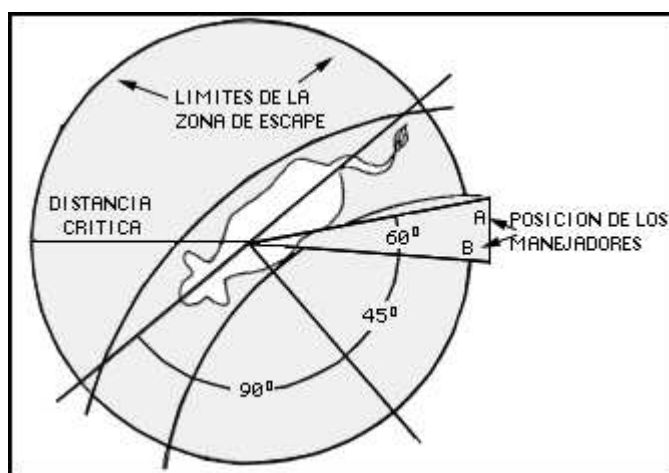
Quedan prohibidas las siguientes acciones:

- Golpear o dar patadas a los animales.
- Aplicar presión sobre puntos sensibles, que puedan ser causas de dolor y sufrimiento.
- Colgar a los animales por medios mecánicos.
- Levantar o arrastrar a los animales por la cabeza, los cuernos y/o la cola.
- Utilizar pinchos o instrumentos puntiagudos que puedan causar daños o lesiones.
- Los aparatos que suministren descargas eléctricas no se usarán más que en los bovinos adultos (nunca en terneros jóvenes), y dichas descargas no deberán durar

más de 1 segundo. Además, solo podrán aplicarse en los músculos de los cuartos traseros.

- Los animales se manipularán y transportarán separadamente en los siguientes casos:
  - Animales de diferentes especies.
  - Animales de tamaños o edades muy diferentes (separación entre terneros y vacuno lechero adulto).
  - Machos y hembras sexualmente maduros.
  - Animales con o sin cuernos.
  - Animales atados y no atados.

Es importante conocer la distancia de seguridad en animales vacunos. Si el operario se mete en la distancia de seguridad, el animal se separará de él y avanzará. Si el operario abandona el círculo de la distancia de seguridad, el animal permanecerá quieto. Así, un bovino avanzará hacia delante cuando el operario se encuentre por detrás de la línea imaginaria perpendicular “A” de la figura.



### 2.2.1.3. DENSIDAD DE CARGA

Se deberá suministrar a los animales el espacio suficiente y la altura adecuada para que, habida cuenta de su tamaño y del viaje previsto, no se provoquen lesiones o sufrimiento durante los mismos.

<b>Superficie por animal para bovinos en transporte por carretera</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Peso aproximado (Kg)</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>/animal)</b>
Terneros de cría	50	30-40
Terneros medianos	110	40-70
Terneros pesados	200	70-95
Bovinos medianos	325	95-130
Bovinos pesados	550	130-160
Bovinos muy pesados	> 700	> 160

Estas cifras podrán variar, no solo en función del peso y tamaño de los animales, sino también de su estado físico, las condiciones meteorológicas y la duración probable del trayecto.

### 2.2.2. El transporte

- La UE dispone de normativas acerca de la protección y el bienestar de los animales durante el transporte. Entre las Directivas se encuentra la 91/628/CE y la 95/29/CE, que se han traspuesto al Ordenamiento Jurídico Nacional en el Real Decreto 1041/1997. En él se especifica que no se podrá transportar animales de forma que se les pueda causar algún tipo de lesión o sufrimiento.
- Se tomarán previamente todas las disposiciones para reducir al mínimo la duración del viaje y atender durante el mismo cualquier necesidad de los animales, como pueden ser alimentación o bebida.
- Con el objeto de garantizar los cuidados necesarios a los animales durante el transporte, éstos irán acompañados de un cuidador que los cuidará, los abrevará y, en su caso, los ordeñará.
- Deberán respetarse las condiciones establecidas en las Directivas 91/628/CE y 95/29/CE, que se han traspuesto al Ordenamiento Jurídico Nacional en el R.D. 1041/97, y el nuevo Reglamento 1/2005, que deroga alguna de estas Directivas. En él se especifica que no se podrá transportar animales de forma que se les pueda causar algún tipo de lesión o sufrimiento.
- Por otro lado, es importante tener en cuenta el Reglamento 1255/97, donde se establecen las condiciones que deben de cumplir los puntos de parada.
- Se encontrarán exceptuados de esta Normativa:
  - Los transportes que se realicen a una distancia inferior a 50 Km.
  - Los traslados individuales.
  - El transporte de animales en general, que no posea un carácter comercial.
- La responsabilidad del transporte será del transportista, el cuidador y los comerciantes, así como el personal de los centros de agrupamiento, mercados, mataderos y los ganaderos.

#### 2.2.2.1. TIEMPOS DE VIAJES Y DESCANSOS

- a) En el caso de transportes que sobrepasen los 50 Km (los viajes de menos de 50 Km no están obligados a cumplir la legislación), pero cuya duración no supere las 8 horas:
- Deberán disponer de suficiente yacija (lo más recomendable para el transporte de bovinos es la cama de paja), para poder absorber las deyecciones y orines y dar confortabilidad a los animales.
  - Deberán cumplir con las densidades de carga establecidas en el punto 3.7.1.3, para que puedan disponer del suficiente espacio permanecer de pie en posición natural.
  - Los vehículos deberán disponer de separaciones laterales que protejan a los animales de caídas provocadas por el movimiento del vehículo.
  - El suelo del vehículo debe garantizar que los animales no resbalen.
  - Los techos del vehículo deben estar diseñados para proteger a los animales de las inclemencias.

b) En los transportes de larga duración, que superen las 8 horas de viaje:

- Para los terneros que reciben alimentación láctea, se les dará un descanso de al menos 1 hora después de 9 horas de transporte, en especial para suministrarles agua y, si fuera necesario, alimento. Tras este período de descanso, podrá proseguirse su transporte durante 9 horas más.
- Para el resto de bovinos, deberán tener un descanso de al menos 1 hora después de 14 horas de transporte, en especial para suministrarles agua y, si fuera necesario, alimento. Tras este período de descanso, podrá proseguirse su transporte durante 14 horas más.
- Una vez cubierto el tiempo de viaje, los animales serán descargados (en un punto de parada establecido específicamente para el descanso de los animales). Se les suministrará agua y alimento, y descansarán fuera del vehículo durante al menos 24 horas.
- Tras el descanso establecido en el punto de parada, podrán volver a repetirse los ciclos establecidos para los tiempos de viaje:
  - Para terneros que reciben alimentación láctea: 9 horas de viaje, más una de descanso, y 9 horas de viaje más.
  - Para el resto de bovinos: 14 horas de viaje, más 1 de descanso, y 14 horas de viaje más.
- Los tiempos de viaje previstos podrán prolongarse 2 horas más en beneficio de los animales, habida cuenta de la proximidad al lugar de destino.
- Los vehículos y su carga podrán ser inspeccionados durante el transporte por las autoridades pertinentes.
- En los viajes largos:
  - Será obligatorio ordeñar a las vacas.
  - Deberá disponerse de:
    - Ventilación forzada y natural, que aseguren el bienestar de los animales y proporcione un rango de temperatura de entre 5 y 35 °C.
    - Dispositivos para permitir tomas de agua durante las paradas, así como bebederos en el interior de los vehículos, que pueden ser fijos o móviles.

#### 2.2.2.2. LOS PUESTOS DE CONTROL O PUNTOS DE PARADA

En el Reglamento 1255/97 se establecen los criterios comunitarios que deben cumplir. Deberán ser lugares donde, una vez finalizado el primer ciclo de viaje, se puedan descargar los animales para permitirles descansar durante 24 horas.

Constituyen una parada obligatoria durante el transporte de animales a distancias mayores de 50 Km y que superen las 8 horas de viaje.

#### 2.2.2.3. EL PLAN DE VIAJE

- Es el documento que acompaña a los animales y que debe ser cumplimentado por el transportista cuando se superan las 8 horas de viaje y se realizan intercambios entre países pertenecientes a la UE o si se trata de exportaciones a terceros países.
- El plan de viaje no será obligatorio cuando el transporte de más de 8 horas se realiza dentro de un Estado Miembro de la UE.
- Deberá reflejar los siguientes aspectos:

- Acompañar a los animales en todo momento.
  - Adjuntarse junto al certificado sanitario.
  - Indicar los puntos de parada y de transbordo.
  - Estar sellado por el veterinario en el lugar de salida.
  - Consignar las horas y lugares donde los animales han descansado y donde se les ha dado de comer y de beber.
- Una vez finalizado el viaje, el transportista lo remitirá a la autoridad competente de origen.
  - En caso necesario, el responsable del transporte deberá ponerse en contacto con el veterinario más cercano para prestar la asistencia necesaria a los animales enfermos o heridos. El veterinario podrá decidir si es preciso practicar una eutanasia o sacrificar al animal.

## **2.3. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES**

### **2.3.1. Sistemas de identificación y registro de los animales**

Según el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, y sus modificaciones posteriores, en el Artículo 3 se establecen los siguientes sistemas de identificación y registro de animales de especie bovina:

- Marcas auriculares para la identificación individual de cada animal.
- Documento de identificación del animal.
- Base de datos informatizada.
- Libro de registro de la explotación.

#### **a) Marcas auriculares:**

Todos los animales recién nacidos deberán llevar dos crotales plásticos de color anaranjado, uno en cada oreja. Ambas marcas auriculares:

- Llevarán impreso el escudo de España en la parte posterior, con unas dimensiones mínimas de 4 mm x 4 mm.
- Contendrán el mismo y único código de identificación, que estará compuesto por las letras ES, que identifican a España, seguidas de doce caracteres numéricos, que corresponderán a las siguientes estructuras:
  - Un dígito cuya utilidad será la que determine la autoridad competente.
  - Un dígito de verificación o control, para detectar posibles errores en el tratamiento mecanizado de los códigos de identificación.
  - Dos dígitos que identifican a la Comunidad Autónoma, a la ciudad de Ceuta o a la de Melilla (Dígitos de Castilla y León: 08).
  - Ocho dígitos de identificación del animal.
  - Y además llevarán el citado código de identificación en forma de código de barras.
- Las marcas auriculares serán asignadas a la explotación, distribuidas y colocadas en los animales del modo que determine la autoridad competente.
- No se podrá quitar ni sustituir ninguna marca auricular sin la autorización de la autoridad competente.



- En caso de pérdida o deterioro, la marca será sustituida por una nueva con el mismo código de identificación que la que se sustituye.
- Las marcas auriculares se colocarán dentro del plazo de 20 días a partir del nacimiento del animal y, en cualquier caso, antes de que el animal abandone la explotación en la que ha nacido.
- Ningún animal nacido después del 1 de enero de 1998 podrá ser objeto de movimiento o intercambio si no va identificado con las marcas descritas.
- La autoridad competente determinará el procedimiento en que los mataderos procederán a la destrucción de las marcas auriculares de los animales sacrificados, de forma que se garantice que no es posible la reutilización de sus partes o componentes.
- Los animales importados de un país no comunitario que hayan superado satisfactoriamente los controles establecidos por el Real Decreto 1430/1992, de 27 de noviembre, por el que se establecen los principios relativos a la organización de controles veterinarios, que permanezcan en territorio español, llevarán estas dos marcas de identificación a partir de la primera explotación de destino en España y en un plazo de 20 días a contar desde la fecha en que fueron sometidos a los controles citados y, en cualquier caso, antes de abandonar la explotación. La identificación original establecida por el país de procedencia será registrada en el libro de registro o en la base de datos informatizada de la explotación.
- Todo animal procedente de otro Estado miembro conservará sus marcas auriculares de origen. En caso de pérdida o deterioro, se procederá a su sustitución por una marca española con idéntico código de identificación que la marca sustituida.

#### **b) Documento de identificación de bovinos (DIB):**

- Consta de 2 ejemplares:
  - Uno acompañará al animal cuando abandone la explotación.
  - El otro permanecerá siempre en poder del ganadero o, en su caso, de la autoridad competente.
- La autoridad competente expedirá para cada animal un documento de identificación, en el que figurarán sus datos personalizados y la explotación en la que reside.
- Cuando un animal se cambie de explotación, el nuevo propietario deberá solicitar un nuevo documento.

#### **c) Base de datos informatizada:**

- Según el Artículo 12, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y las Comunidades Autónomas, en sus respectivos ámbitos competenciales, constituirán una base de datos informatizada.
- Corresponde a las Comunidades Autónomas garantizar su funcionamiento de manera actualizada en el ámbito de su territorio.
- La base de datos informatizada correspondiente a Castilla y León se denomina SIMOCYL (Sistema Informático de Movimiento de Ganado en Castilla y León). Del SIMOCYL se desprenden dos aplicaciones:
  - SIMOCYL-Subsistema Ganaderos: Es una aplicación Web que permite a los ganaderos de Castilla y León que lo soliciten conectarse a él y registrar directamente las correspondientes comunicaciones que estén obligados a presentar.

- SIMOCYL-Subsistema Mataderos: Es una aplicación Web que permite a los mataderos de Castilla y León conectarse a él, cumpliendo así con lo señalado en la Orden de 28 de mayo de 2002, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se regulan las actuaciones de los mataderos de ganado bovino de Castilla y León en relación con el SIMOCYL, y las actuaciones de los mataderos que sacrifiquen animales de la especie bovina, ovina y caprina en relación con el sistema de alerta sanitaria.
- Los poseedores de animales, con excepción de los transportistas, quedan obligados a comunicar a la autoridad competente en la forma que se determine:
  - La fecha de los nacimientos de los animales en la explotación.
  - Las muertes de animales acaecidas en la explotación.
  - Todos los movimientos de animales desde la explotación y hacia la misma.

#### **d) Libros de registro de la explotación:**

- Los poseedores de animales deberán llevar de forma actualizada un libro de registro de explotación, que tendrá un formato autorizado por la autoridad competente y que podrá ser gestionado de forma manual o informatizada.
- Este libro deberá estar disponible en la explotación y será accesible para la autoridad competente, a petición de ésta, durante el período que la misma determina y que, en cualquier caso, no podrá ser inferior a 3 años.

A las hembras seleccionadas también se les rellenará la correspondiente ficha de hembra reproductora.

Toda esta información deberá comunicarse a la Delegación de Agricultura de Valladolid en un plazo máximo de 27 días.

### **2.3.2. Obligaciones de los ganaderos**

#### **a) Cuando nazca un animal:**

- Colocar los dos crotales y notificar el nacimiento a la autoridad competente en un plazo máximo de 27 días tras el nacimiento.
- Anotar el nacimiento en el Libro de Registro.
- La autoridad competente le expedirá el Documento de Identificación, con los datos de la explotación y los del animal identificado.

#### **b) Cuando se introduzca un animal de un país comunitario:**

- Está prohibido retirar los crotales que traiga para colocar los crotales españoles.
- Anotar su llegada en el Libro de Registro.
- Comunicar a la autoridad competente la llegada de estos animales a la explotación, debiendo presentar el pasaporte original del país de procedencia y la documentación sanitaria del traslado (guía).
- La autoridad competente expedirá entonces el Documento de Identificación español con todos los datos, tanto los de la explotación como los del animal que ha sido introducido.

**c) Cuando se importe un animal de un país no comunitario:**

- Colocar los dos crotales españoles y notificar el nacimiento a la autoridad competente en un plazo de 27 tras la llegada a la explotación.
- Anotar su llegada en el Libro de Registro.
- La autoridad competente expedirá entonces el Documento de Identificación español con todos los datos, tanto los de la explotación como los del animal que ha sido introducido.

**d) Cuando salga un animal de la explotación:**

- Notificar la salida de la explotación a la autoridad competente en un plazo máximo de 3 días, según la Orden AYG/1295/2006 del 1 de agosto, para salidas con auto-guía.
- Anotar su salida en el Libro de Registro.
- Asegurar que el ejemplar correspondiente del Documento de Identificación acompaña al animal que abandona la explotación.
- Si se trata de una salida fuera de España, se deberá entregar el Documento de Identificación a la autoridad competente, siendo este un requisito indispensable para que la autoridad competente:
  - Expidan un Documento de Identificación especial para exportaciones a otro país miembro de la Unión Europea.
  - O expida los certificados sanitarios necesarios para las exportaciones a terceros países.

**e) Cuando llegue un animal a la explotación:**

- Asegurarse de que llega acompañado de su Documento de Identificación.
- Anotar su llegada en el Libro de Registro.
- Notificar a la autoridad competente, en un plazo máximo de 7 días, la entrada del animal en su explotación, debiendo presentar el Documento de Identificación con que llegó el animal y el documento sanitario que amparó su traslado.
- La autoridad competente expedirá un nuevo Documento de Identificación personalizado, con los datos del animal y de su nueva explotación.

**f) Cuando muera un animal en la explotación:**

- Comunicar la muerte del animal a la autoridad competente en el plazo máximo de 7 días, debiendo presentar para ello el Documento de Identificación del animal y el documento de traslado de cadáveres.
- Anotar la baja por muerte en el Libro de Registro.

**2.4. ALIMENTOS Y AGUA****2.4.1. Alimentos****a) Compra de alimentos:**

- Comprar piensos solo a fabricantes registrados.

- Verificar las etiquetas y los albaranes de los alimentos en cada compra de alimentos.
- Verificar que sean piensos para rumiantes, y que no contengan sustancias o productos no autorizados.
- Si es necesario, realizar un análisis de los piensos o alimentos comprados y archivar los resultados durante el tiempo que se utilice el alimento.

#### **b) Almacenamiento de alimentos:**

- No almacenar productos tóxicos en el mismo lugar de almacenamiento de los alimentos.
- Proteger los locales de almacenamiento de los alimentos contra las plagas y el anidamiento de otros animales.
- Limpiar los almacenes de los alimentos con una frecuencia adecuada.

#### **c) Suministro de alimentos:**

- Hay que asegurarse de que los alimentos y forrajes suministrados a los animales contengan las necesidades nutritivas adecuadas.
- Registrar la composición de las raciones suministradas a los animales.
- Solo utilizar alimentos autorizados para rumiantes, no debiéndose suministrar harinas cárnicas ni promotores de crecimiento.
- Hacer uso de compuestos alimenticios de acuerdo con la legislación.
- Si se utilizan aditivos para piensos, se deberán respetar escrupulosamente las indicaciones de la etiqueta.
- No emplear sustancias que puedan transmitir sabores extraños a la leche.
- No suministrar alimentos en mal estado de conservación y/o que presenten un riesgo para la salud de los animales o para la calidad de la leche.
- Desechar los alimentos enmohecidos.
- Manejar los alimentos de forma correcta, con maquinaria y utensilios adecuados.
- Limpiar los comederos con la frecuencia adecuada, para que permanezcan en buenas condiciones de higiene.

#### **2.4.2. Agua**

- Limpiar los bebederos con la frecuencia adecuada, para que permanezcan en buenas condiciones de higiene.

### **2.5. NORMAS GENERALES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

Cuanto mejor sea el estado sanitario de los animales y las condiciones higiénicas de la explotación, menor será la probabilidad de contraer enfermedades y mayor será el rendimiento económico.

#### **2.5.1. Normas de higiene dentro de la explotación**

Debido a los riesgos higiénicos asociados al manejo de animales y a las características organolépticas del entorno de trabajo, los trabajadores de la explotación deberán seguir unas rutinas de higiene muy estrictas:

- Es imprescindible disponer en la explotación de un área habilitada para vestuarios, donde poder ducharse y cambiarse totalmente de ropa.
- Los vestuarios deberán comunicar de forma independiente con la granja y con el exterior, para que los operarios puedan salir del trabajo aseados sin tener que volver a atravesar el área de trabajo.
- Debido a los problemas de olores, es recomendable cambiarse de mono todos los días, aunque suponga un esfuerzo adicional.

### 2.5.2. Recogida del estiércol y las deyecciones

1. El estiércol producido dentro de la explotación será transportado hasta la fosa séptica, construida anexamente a la nueva nave de lactación.

2. Nunca se debe fumar ni ingerir alimentos o bebidas mientras se realizan las labores de limpieza del estiércol acumulado en las instalaciones. Mantener siempre las manos por debajo de los hombros.

3. El equipo óptimo de protección individual estará compuesto por botas de agua, guantes, mascarilla (en el caso de que el estiércol esté seco), un mono de trabajo y un gorro para cubrir la cabeza.

4. En caso de producirse una herida, ya sea durante la realización de estos trabajos o por el corte de una herramienta que haya estado en contacto con las deyecciones, la herida se deberá limpiar cuidadosamente con agua y jabón.

5. Cuando se tengan que realizar trabajos de recogida, almacenamiento y/o evacuación del purín en áreas deprimidas, el operario deberá ir provisto de un equipo autónomo de respiración.

6. No se bajará a los digestores de almacenamiento del purín sin realizar previamente las siguientes operaciones:

6.1. Vaciado completo del digestor.

6.2. Ventilación total durante al menos 24 horas.

6.3. Deberá haber al menos 2 operarios: Uno será el que baje al digestor, mientras que el otro permanecerá fuera de la fosa y no bajará bajo ningún concepto.

6.4. El operario que baje al digestor lo hará atado con una cuerda de la que pueda tirar el segundo operario en caso de emergencia desde fuera.

7. Procurar que el tiempo que transcurra entre dos limpiezas consecutivas de los establos sea lo más corto posible, ya que se reducirá la producción de olores, la presencia de moscas y el desarrollo de parásitos.

8. Siempre que sea posible, será preferible realizar el procedimiento de limpieza de las instalaciones por medios mecánicos y no de forma manual.

- El estiércol se utilizará como fertilizante orgánico en tierras agrícolas, debiendo ser distribuido principalmente en los momentos de ausencia de cultivos (rastros y barbechos). De esta forma se eliminará el riesgo de contaminación de acuíferos. En las siembras de cereales de invierno, el estiércol se aplicará sobre rastrojo e inmediatamente antes de arar, para facilitar la descomposición bacteriana de la paja.
- Para reducir el riesgo de contaminación de aguas subterráneas y cursos de agua, el estiércol no se aplicará a menos de 50 m de fuentes, pozos o perforaciones que suministren agua para consumo humano o para uso en las máquinas de ordeño. Tampoco se deberá aplicar a menos de 10 m de un curso de agua. La distancia mínima de acumulación de estiércol con respecto al núcleo urbano es de 100 m.

### 2.5.3. Desinfección de las instalaciones y los accesorios

- Se procurará realizar la desinfección con la mayor frecuencia que sea posible, ya que esto supondrá una importante disminución de problemas sanitarios.
- Los tratamientos de desinfección deberán realizarse siempre con buena ventilación.
- La mayoría de las sustancias empleadas en la desinfección de las instalaciones serán nocivas, por lo que el operario deberá leer detenidamente las observaciones de las etiquetas de los envases antes de usarlos y seguir sus recomendaciones.
- Como mínimo, el operario deberá llevar la siguiente indumentaria: Mono, botas, gafas de protección y guantes. Y en el caso de que se empleen productos que generen vapores tóxicos o irritantes, se utilizará también mascarilla y máscara completa.

### 2.5.4. Limpieza general de la explotación

De forma escalonada, se realizará al menos una vez al año una limpieza exhaustiva de todos los alojamientos ganaderos y sus instalaciones, debiéndose seguir los siguientes pasos:

- Desmontar todo el equipo móvil, dejar las naves sin obstáculos y retirar la cama de paja que exista, así como las deyecciones.
- Lavar todas las naves con agua a presión (de 8 atmósferas como mínimo), empezando por el techo, las paredes, las paredes y finalmente el suelo. Si se considera necesario, se pasará también un cepillo duro por aquellas superficies que tengan mayor suciedad.
- Quitar la suciedad de todo el material existente en el local y proceder a la limpieza de los comederos y los bebederos, con agua a presión y un detergente con propiedades desinfectantes. Si es necesario, se deberá rascar para eliminar las costras y la suciedad. Finalmente, se deberá dejar secar.
- Regar todos los muros, separaciones, suelos, etc con una solución con desinfectante del tipo de sosa cáustica, lejía, etc.
- Espolvorear con cal viva el suelo y los fosos.
- Los silos de piensos se desinfectarán quemando pastillas de formaldehído en su interior (al menos 2 veces al año).
- Es aconsejable fumigar también los locales, utilizando formol-formaldehído al 40% y permanganato potásico.
- Finalmente, ventilar todo bien antes de volver a meter a los animales.

Productos empleados para la limpieza		
Producto / zona	Nombre	Concentración
Insecticida	Pipermetrina	40/60
Pediluvios	Aceite fenólico	1/40 – 1/500
Vado sanitario	Sosa cáustica	Con agua al 5%
Pulverización extrema de vehículos	Sosa cáustica	Con agua al 5%
Desinfección de alojamientos	Sosa cáustica	Con agua al 10%
Desinfección de depósitos	Hipoclorito sódico	Con agua al 5%
Desinfección de silos	Formaldehído + permanganato potásico	Al 40%

### 2.5.5. Eliminación de cadáveres

Las principales normas a tener en cuenta son:

- Para su manipulación, se deberá llevar el mismo equipamiento recomendado en las tareas de desinfección.
- El ganadero se ayudará del sistema hidráulico del tractor y de las eslingas para colocar el cadáver sobre el contenedor situado en la explotación, donde permanecerá hasta ser recogido por la empresa autorizada.
- Bajo ningún concepto se abandonarán los animales muertos en el campo, en vertederos ilegales, en escombreras o en depósitos de purín. Según se establece en el Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes transmisibles de los animales, los propietarios o tenedores de los animales muertos por cualquier causa están obligados a la destrucción de los cadáveres en centros de transformación. Igualmente, la legislación prohíbe, salvo excepciones, el enterramiento de los animales, exigiéndose, en estos casos, la toma de muestra para el análisis de las encefalopatías espongiformes transmisibles.

A efectos de facilitar el cumplimiento de la normativa, la Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León, en colaboración con las Diputaciones Provinciales, ha establecido un servicio subvencionado para la retirada y destrucción de cadáveres de animales rumiantes.

Para la utilización de este servicio, se procederá de la siguiente manera:

- Solicitar la retirada del cadáver del animal en un plazo no superior a las 8 horas, desde el momento en que se produjo la muerte del animal. En caso de que exista sospecha de encefalopatía espongiforme, se comunicará de forma inmediata a la Unidad Veterinaria.
- Se situará el cadáver del animal en la entrada de la finca, evitando generar problemas medioambientales en la localidad, así como posibles contaminaciones al resto de los animales de la explotación.
- Se cumplimentará por quintuplicado el documento de traslado del animal hasta la industria de transformación. Este documento deberá ser aportado por el transportista, o bien, por la Unidad Veterinaria.
- Antes de proceder a la retirada del cadáver, el transportista deberá exigir:
  - Que el ganadero haya cumplimentado el documento de traslado del cadáver y, en el caso del bovino, que el ganadero muestre el documento de identificación.
  - Que el cadáver del animal esté correctamente identificado mediante los crotales.
  - Que el cadáver no se encuentre en estado de descomposición.

## 2.6. NORMAS SANITARIAS

### 2.6.1. Estado sanitario de los animales

- La explotación ganadera deberá cumplir las condiciones mínimas sanitarias establecidas por el Real Decreto 1047/2003 de 1 de agosto, por el que se modifica el

R.D. 2611/1996, que regula los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales.

- Anualmente, se realizarán las campañas de saneamiento ganadero para tuberculosis bovina, brucelosis bovina, leucosis enzoótica bovina y perineumonía contagiosa. Los animales objeto de saneamiento serán todos los que sean o vayan a ser reproductores (animales para vida). La explotación será calificada en función de los resultados de dichas campañas de saneamiento, por lo que el objetivo final del ganadero será obtener una calificación de su explotación:
  - T<sub>3</sub> (oficialmente indemne a tuberculosis).
  - B<sub>4</sub> (oficialmente indemne a brucelosis).
  - L<sub>1</sub> (oficialmente indemne a leucosis).
  - L (libre de perineumonía).
- Para obtener esta clasificación, será necesario establecer las siguientes pautas:
  - Limitar en lo posible la entrada de ganado procedente de fuera de la explotación. Y, en caso de que se produzca:
    - Verificar la documentación sanitaria del traslado y su documento de identificación, el cual deberá corresponder con el del crotal.
    - Notificar a la autoridad competente.
    - Mantener aislados a los animales nuevos en una zona apropiada y al menos durante 1 semana, o hasta que se obtengan los resultados de los controles que se les realice.
  - Seguir los programas de vigilancia y control de zoonosis y de los agentes zoonóticos establecidos.
  - En caso de sospechar la existencia de una enfermedad incluida en el programa nacional de erradicación, seguir las disposiciones establecidas: Notificar de la sospecha a la autoridad competente y seguir la reglamentación vigente.
  - Si se considera necesario, tras la aparición de una enfermedad, realizar un lavado y desinfección adecuados de los alojamientos y de los equipos. Para ello, utilizar solo productos de limpieza y desinfección autorizados y seguir las instrucciones de la etiqueta. Además, estos productos deberán ser almacenados en un lugar seguro.
  - Desarrollar un registro en el que se incluyan los resultados de todos los controles sanitarios efectuados a los animales.

### 2.6.2. Medicamentos

- Almacenar los medicamentos siguiendo las indicaciones definidas en la etiqueta y en su envase original.
- Identificar claramente las medicinas caducadas, separándolas del resto.
- Almacenar por separado los medicamentos que están permitidos para las vacas en lactación de los que no lo están.
- Mantener limpio y en buen estado el equipamiento sanitario.

### 2.6.3. Tratamientos

- Utilizar solo medicamentos autorizados y prescritos por un veterinario, los cuales deberán ir acompañados de la correspondiente receta.
- Seguir estrictamente las instrucciones de la receta o del prospecto del medicamento.
- Identificar los animales en tratamiento, utilizando un método apropiado y seguro.



- Respetar escrupulosamente el período de supresión de los medicamentos.
- Separar la leche de los animales que estén en tratamiento cada vez que sea necesario.
- En el caso de que se sospeche de que la leche de las vacas que estén en tratamiento se hayan mezclado con la leche del tanque, actuar en consecuencia para garantizar que la leche no entre en la cadena alimentaria.
- Anotar en un registro:
  - La aparición de enfermedades en los animales, especialmente si son mamitis, diarreas, fiebres, enfermedades del aparato genital.
  - Los medicamentos o tratamientos administrados, las fechas en que se han administrado y los tiempos de espera.

## **2.7. EQUIPO DE ORDEÑO ROBOTIZADO Y DE REFRIGERACIÓN DE LA LECHE**

- Eliminar las basuras y los desperdicios de forma adecuada, no debiendo ser depositados nunca en el local de almacenamiento de la leche.
- Tomar las medidas apropiadas para evitar la introducción y la presencia de animales dañinos o plagas en estos locales.
- No almacenar productos químicos, medicamentos o residuos peligrosos en la lechería.
- Limpiar la lechería al menos una vez al día.
- Utilizar agua potable para todas las operaciones de limpieza de equipos o materiales en contacto con la leche.
- Limpiar el equipo de ordeño robotizado y el equipo de refrigeración de la leche según los procedimientos establecidos.
- Realizar la limpieza y desinfección del tanque después de cada recogida de leche y al menos cada 48 horas.
- Utilizar productos de desinfección y limpieza debidamente reconocidos y autorizados.
- Mantener en buenas condiciones de uso higiénico-sanitario los equipos de ordeño robotizado y de refrigeración de leche, respetando las normas del fabricante.
- Renovar aquellas piezas que hayan sufrido deterioro por el uso, siguiendo en todo momento las indicaciones del fabricante. Deberán conservarse las facturas o albaranes de las mismas, con sus especificaciones técnicas y la fecha de su instalación al menos hasta su reposición.
- Asegurar diariamente el buen funcionamiento del equipo de ordeño.
- Comprobar diariamente el buen funcionamiento del tanque, y en particular, el tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de refrigeración.
- El promotor deberá conservar las fichas de revisión de los equipos, las cuales deberán estar firmadas por el técnico, así como los justificantes de las posibles reparaciones realizadas.

## **2.8. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

### **2.8.1. Normas para el manejo seguro del ganado vacuno**

Los accidentes más habituales en el manejo del ganado mayor son los aplastamientos del operario contra la pared (principalmente en operaciones de alimentación o limpieza), los pisotones, las patadas, las embestidas y los corneos (actos reflejos de los animales ante manipulaciones como inyecciones o tomas de muestras). Las principales normas a tener en cuenta son:

- Cuando se conduzca el ganado en grupo, los operarios deberán situarse en posiciones laterales. Nunca delante del ganado.
- En operaciones de cuadra, se deberá evitar pasar entre los animales o entre éstos y las paredes.
- Los operarios deberán conocer cuáles son los animales más agresivos, debiéndolos manejar de forma prudente. Si los problemas de agresividad persisten, el propietario se deberá plantearse su sustitución por otros animales más dóciles.
- En toda operación delicada de manejo en la que se corra el riesgo de producirse reacciones extrañas por parte del animal (vacunación, inyección, inseminación, etc.), se deberá proceder a la sujeción adecuada.
- Durante las operaciones de carga y descarga de camiones se deberán extremar las precauciones, debido a que son especialmente peligrosas.

### 2.8.2. Riesgos y prevención en las instalaciones ganaderas

#### a) Riesgos de origen eléctrico:

##### ❖ Riesgos:

En lugares muy concretos, como las salas de ordeño, existirá un riesgo muy elevado debido a que existirá una elevada humedad y a que el suelo estará mojada con mucha frecuencia. Los riesgos pueden ser:

- Por contacto directo con determinados elementos portadores de la electricidad, como cables, cajas, interruptores y aparatos con los conductores sin proteger.
- Por contacto indirecto, al existir masas puestas en tensión.

Las descargas eléctricas pueden provocar desde lesiones leves hasta quemaduras importantes y paradas respiratorias y cardíacas, con consecuencias graves e incluso mortales.

##### ❖ Prevención:

- La instalación eléctrica deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Los elementos susceptibles de ponerse en tensión, deberán disponer de toma de tierra.
- Se colocarán interruptores diferenciales, para proteger contra contactos indirectos.

#### b) Riesgos asociados al estercolero:

##### ❖ Riesgos:

En los estercoleros se producen algunos de los accidentes más graves, debido a que las deyecciones del ganado producen gases que pueden llegar a ser muy peligrosos.

Los principales riesgos son:

- Caídas dentro del estercolero.
- Intoxicaciones y asfixia por concentración de gases. Un momento de máximo riesgo en la emisión de gases es cuando se remueve el estiércol y se rompe la costra superficial.
- Explosiones.
- Contagio de enfermedades por inhalación, ingestión, contacto o corte, las cuales serán transmitidas por bacterias, protozoos y helmintos que se encuentran en estos desechos.
- Todos aquellos derivados de la utilización de la maquinaria empleada en las labores de retirada del estiércol y purines, como el tractor con remolque, el tractor con pala y cisternas.

❖ Prevención:

- Realizar desinfecciones frecuentes. En el caso de utilizar productos tóxicos, se deberá emplear un equipo de protección adecuado: guantes, buzo, gafas, botas, y si es necesario, mascarilla.
- Cuando se realicen trabajos en el interior del estercolero, se deberá estar acompañado de otra persona que permanezca fuera para que pueda prestar socorro en caso de accidente.
- Entrar siempre atado con una cuerda cuyo extremo sujete otra persona desde el exterior.
- A la hora de manipular el estiércol, utilizar protección con botas y guantes impermeables.
- En cuanto al manejo de la cisterna:
  - Cuando esté en proceso de llenado, se deberá subir y bajar del tractor por las puertas laterales y comprobar que no existe sobrepresión antes de abrir la tapa.
  - Se deberán respetar todas las medidas de protección relacionadas con el cardán y los ejes de la toma de fuerza. En especial, la de no pasar nunca por encima del eje cardán cuando esté girando.
  - Para evitar atrapamientos, se recomienda el uso de ropa ajustada.

**c) Riesgo de incendio:**

❖ Riesgo:

Existen diversas causas que pueden provocar un incendio en la explotación: Cortocircuitos y descargas eléctricas, calentamiento de materiales por fricción, chispas en ambientes con gases combustibles y cigarros no apagados.

El almacenamiento de materiales fácilmente inflamables y la existencia de depósitos de gasóleo aumentarán considerablemente el riesgo de incendio.

Las lesiones producidas irán desde leves quemaduras hasta muerte por asfixia.

❖ Prevención:

- No fumar ni producir llamas en lugares donde se almacena combustible o paja.
- Proteger la instalación eléctrica y realizarle revisiones periódicas.
- No realizar labores de soldadura cerca de las pajeras o de suelos con paja.
- Revisar periódicamente los extintores.

**d) Riesgos asociados al tanque de semen:**❖ Riesgos:

El nitrógeno que posee el tanque para mantener las dosis frías, puede provocar los siguientes accidentes:

- Quemaduras por frío o congelación, al entrar en contacto el nitrógeno con la piel.
- Asfixia por pérdida de consciencia o inmovilidad, en caso de elevadas concentraciones de nitrógeno. Especialmente durante su transporte.
- Explosión del recipiente al exponerse al fuego.

❖ Prevención:

- Utilizar solo equipos específicos, que deberán ser manejados a la presión y temperatura de suministro.
- Conocer las instrucciones de manipulación de los contenedores.
- Mantener siempre el contenedor por debajo de 50 °C.
- Proteger los ojos, la cara y la piel de posibles salpicaduras del líquido.
- Los tanques deberán de situarse en lugares bien ventilados. El nitrógeno no huele, por lo que no se podrá advertir su presencia en el aire.
- En caso de incendio, se podrá usar cualquier extintor.
- Si se produce una fuga, se deberá rociar con agua la zona de alrededor del tanque. Nunca sobre el tanque.
- En caso de escape se deberán utilizar equipos de respiración autónoma, para comprobar que la atmósfera es segura.

**e) Riesgos asociados a las cercas:**❖ Riesgos:

Los accidentes que se producen cuando se montan o reparan cercas suelen ser: latigazos, cortes y heridas, coincidiendo el mayor riesgo con las tareas de tensado.

❖ Prevención:

- No tensar los alambres tirando con el tractor.
- No cortar nunca un alambre tensado sin antes sujetar ambos lados del corte, ya que se podrá provocar un efecto látigo muy peligroso.
- Utilizar siempre guantes de protección adecuados y debidamente certificados para resistir cortes.

**f) Riesgos derivados del manejo del ganado:**❖ Riesgos:

Además del riesgo de contagio de enfermedades, el manejo de animales conlleva el riesgo de lesiones producidas por el contagio con el animal o por sobreesfuerzos. El riesgo será mayor cuanto más grande sea el animal.

En las explotaciones de vacuno de leche, los principales riesgos son: coces, cornadas, embestidas, aplastamientos y pisotones. Todos ellos son causa de muchas lesiones, que a veces pueden llegar a ser graves.

❖ Prevención:

- Evitar quedarse encerrado en una zona de reducido espacio con animales grandes.
- Descornar a todos los animales a las pocas semanas de su nacimiento.
- Siempre que haya que acercarse a la parte trasera de un animal, será preferible hacerlo frente a él, para que te vea.
- Extremar el cuidado cuando haya que acercarse a animales enfermos o que hayan sido sometidos recientemente a cuidados sanitarios.
- Tener especial precaución en aquellos momentos en que los animales se encuentren en celo.
- Cuando se conduzca ganado en grupo, situarse siempre en posición lateral.

**g) Riesgos asociados al manejo y aplicación de medicamentos veterinarios y productos zoonosanitarios:**❖ Riesgos:

Los medicamentos en general no tienen elevados riesgos para los ganaderos si se administran correctamente y se manipulan respetando unas mínimas medidas de prevención. Lo mismo puede decirse de los productos empleados en desinfecciones y desparasitaciones.

❖ Prevención:

- Realizar los tratamientos bajo la supervisión o el asesoramiento de un veterinario.
- Siempre que se termine un tratamiento de desinfección o desparasitación, será necesario ducharse y lavar la ropa.
- Respetar las indicaciones del prospecto y del envase.
- Exigir que los envases sean seguros, y nunca adquirirlos si han sido manipulados.
- Conservar los justificantes y/o las recetas.
- Utilizar protección mediante guantes, buzo, botas y, si procede, mascarilla.
- Respetar las normas de aplicación y los plazos de seguridad establecidos para cada producto.

**h) Riesgos biológicos. Enfermedades profesionales asociadas al manejo del ganado vacuno:**

**❖ Brucelosis:**

- Agente causal: Brucella abortus.
- Vías de contagio:
  - A través del ganado: Mediante la manipulación de productos fetales, el contacto con polvo contaminado o el trato habitual con el ganado.
  - Por inoculación accidental: Rotura de las agujas durante una vacunación, una toma de muestras, etc.
  - Vía respiratoria: Inhalación del polvo del establo.
  - Vía digestiva: Especialmente importante es la asociada al consumo de leche o derivados lácteos procedentes de animales enfermos.
- Medidas de prevención:
  - Respetar y hacer un seguimiento escrupuloso de las campañas de vacunación.
  - Limpieza y desinfección de los locales tras el parto. En especial, en caso de abortos.
  - En caso de abortos, enterrar todos los restos con cal viva.
  - Depositar y almacenar el estiércol en zonas alejadas de áreas habitadas.
  - En el caso de que se realice el autoconsumo de la producción láctea, directamente o como derivados, proceder siempre previamente a la ebullición de la leche.

**❖ Tétanos:**

- Agente causal: Clostridium tetan, que es un anaerobio obligado que se halla en el intestino de todos los rumiantes.
- Vías de contagio: Heridas en contacto con suciedad, heridas con herramientas manuales o heridas con metales a la intemperie.
- Medidas de prevención:
  - En caso de heridas superficiales, limpiarlas con abundante agua y jabón, evitando otro tipo de sustancias.
  - Vacunación: Cualquier trabajador del sector agropecuario tendrá riesgo potencial de padecer tétanos, por lo que deberá estar vacunado.

**❖ Carbunco:**

- Agente causal: Bacillus anthracis.
- Vías de contagio:
  - Contagio con animales enfermos o con sus restos.
  - Picaduras de parásitos, que harán de vector entre éstos y el ganadero.
- Medidas de prevención:
  - En el caso de que se sospeche que el ganado ha muerto por carbunco, se deberá poner en conocimiento del veterinario de la comarca.
  - Manipular los cadáveres con equipos de protección completos, incluyendo la mascarilla.
  - Depositar los cadáveres en el contenedor de la explotación y avisar lo antes posible a la empresa incineradora de animales para que lo recoja.
  - En el caso de que aparezca una inflamación o una pústula anómala en áreas de piel expuestas de los trabajadores, consultar inmediatamente al médico.

**❖ Tuberculosis bovina:**

- **Agentes causales:** Micobacterium tuberculosis y Micobacterium bovis.
- **Vías de contagio:**
  - Vía digestiva, a partir de la ingestión de leche o derivados lácteos procedentes de leche de animales enfermos.
  - Vía cutánea, lo cual es profesionalmente muy habitual.
- **Medidas de prevención:**
  - Respeto y seguimiento escrupuloso de las campañas de vacunación.
  - Exigencia de la cartilla sanitaria y respeto de los períodos de cuarentena, en el caso de la incorporación de nuevos animales a la granja.

**❖ Pulmón del granjero:**

- **Agentes causales:** Esporas de actinomicetes termofílicos.
- **Vía de contagio:** La respiración de esporas de actinomicetes termofílicos durante el trabajo con forraje deficientemente henificado, en el que el alto contenido de humedad ha permitido el desarrollo y la proliferación de ésta y de otras especies.
- **Medidas de prevención:**
  - Correcta henificación y/o ensilado del forraje.
  - Correcta conservación del forraje ensilado, en adecuadas condiciones de sequedad.
  - Adecuada ventilación de las naves y de las instalaciones.

**❖ Enfermedades parasitarias:**

En numerosas ocasiones, las enfermedades infecciosas se transmiten de los animales al hombre a través de parásitos como las garrapatas, los mosquitos, las pulgas, las tenias, etc., que se encuentran en los cuerpos de los animales y/o en el estiércol.

- **Medidas de prevención:**
  - Realizar desparasitaciones periódicas a los animales al menos 2 veces al año.
  - Los operarios deberán realizarse revisiones médicas periódicas. También deberán revisarse siempre que se haya detectado una enfermedad a los animales que se pueda transmitir a las personas.

### **3. Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones**

En este manual se recogen las instrucciones a seguir, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (CTE), para el correcto uso y mantenimiento de los edificios proyectados, a fin de ralentizar su ritmo de envejecimiento.

Éste documento deberá formar parte del Libro del Edificio, en donde el promotor añadirá todas las posibles incidencias, inspecciones y reparaciones que se vayan realizando durante el transcurso de la vida de las instalaciones.

#### **3.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los datos resultantes del ensayo geotécnico del terreno, y que sirvieron de base para la redacción del correspondiente proyecto técnico.
- Cualquier modificación de las condiciones del terreno sobre el que se asienta el edificio, que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto, debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- Se deberán evitar las fugas de la red de saneamiento horizontal que puedan producir una variación en el grado de humedad del suelo, debido a que pueden dar lugar a cambios en la estructura y en el comportamiento del suelo y, como consecuencia, se pueden producir asentos.

### 3.1.1. Movimiento de tierras

#### 3.1.1.1. EXCAVACIONES DE ZANJAS

##### ❖ USO:

- PRECAUCIONES:
  - Se evitará la acumulación de aguas en el borde de coronación de las excavaciones.
- PRESCRIPCIONES:
  - En caso de aparición de grietas paralelas al borde de la excavación, se informará inmediatamente a un técnico competente para que, a la vista de los daños observados, prescriba las medidas oportunas a tomar.
  - Se realizará una inspección periódica de las laderas que queden por encima de la excavación, con el fin de eliminar los objetos sueltos que puedan rodar con facilidad.
  - Deberá tenerse en cuenta la agresividad del terreno, a fin de establecer unas medidas de protección adecuadas para su mantenimiento.
- PROHIBICIONES:
  - No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de los bordes de las excavaciones.

##### ❖ MANTENIMIENTO:

- POR EL USUARIO:
  - Cada 6 meses:
    - Se deberán limpiar de forma periódica los desagües y las canaletas cercanos a las excavaciones.

### 3.1.2. Red de saneamiento horizontal

#### 3.1.2.1. ARQUETAS

##### ❖ USO:

- PRESCRIPCIONES:



- Si se observara la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.
- Se vigilará que las arquetas sifónicas o arquetas sumidero permanezcan siempre con agua, especialmente en verano.
- La tapa de registro debe quedar siempre accesible, para poder efectuar las labores de mantenimiento de forma cómoda.
- Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación, se repararán todos los desperfectos que puedan aparecer.
- Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberán revisar y desatascar los sifones y las válvulas.
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento, será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se modificarán ni se ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
  - En caso de sustitución de pavimentos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las arquetas.

❖ **MANTENIMIENTO:**

- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
  - Cada año:
    - Limpieza de las arquetas, al final del verano.
    - Comprobación de la estanqueidad general de la red de saneamiento y la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.
  - Cada 5 años:
    - Reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso, sifónicas o sumidero.

3.1.2.2. ACOMETIDAS

❖ **USO:**

- **PRECAUCIONES:**
  - El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red.
  - Evitar que los tramos a la vista reciban golpes o que caigan sobre ellos elementos abrasivos.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Si se observara la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.
  - Las obras que se realicen en zonas limítrofes al trazado de la acometida deberán respetar ésta sin que sea dañada, movida o puesta en contacto con materiales incompatibles.
- **PROHIBICIONES:**

- No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

❖ MANTENIMIENTO:

● POR EL PERSONAL CUALIFICADO:

- Cada 6 meses:
  - Limpieza y revisión de los elementos de la instalación.
- Cada año:
  - Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

### 3.1.2.3. COLECTORES

❖ USO:

● PRESCRIPCIONES:

- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación.
- Deberán revisarse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores enterrados deberán respetar éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.
- Un instalador acreditado deberá hacerse cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

● PROHIBICIONES:

- No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables (cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas), así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

❖ MANTENIMIENTO:

● POR EL USUARIO:

- Cada año:
  - Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

### 3.1.2.4. DRENAJES

❖ USO:

● PRECAUCIONES:

- Se evitarán golpes cuando se realicen excavaciones en sus proximidades.
- Se evitará la plantación de árboles en las proximidades de la red de drenaje para impedir que las raíces cieguen los tubos.

● PRESCRIPCIONES:

- Si se observaran fugas, deberá procederse a su localización y posterior reparación.
- Deberán repararse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.
- Si por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas al edificio fuera apreciada alguna anomalía, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.
- En el caso de obstrucción, se provocará una corriente de agua en el sentido inverso; si la obstrucción se mantuviera, se localizará y se repondrán los elementos deteriorados.
- Deberá sustituirse la grava de los tramos obstruidos.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se permitirá ningún trabajo de drenaje de tierras que altere las condiciones del proyecto sin la autorización previa de un técnico competente.
- ❖ **MANTENIMIENTO:**
  - **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
    - Cada 6 meses:
      - Comprobación del funcionamiento del drenaje en los puntos de desagüe.
    - Cada año:
      - Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje, al final del verano.

### 3.1.3. Nivelación de las soleras

- ❖ **USO:**
  - **PRESCRIPCIONES:**
    - En el caso de observarse alguna anomalía, se estudiará por un técnico competente para que dictamine su peligrosidad y, si procede, las reparaciones que deben realizarse.
  - **PROHIBICIONES:**
    - No se someterá a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.
- ❖ **MANTENIMIENTO:**
  - **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
    - Cada 5 años:
      - Inspección de la solera, observando si aparecen grietas, fisuras, roturas o humedades.
      - Reparación de los posibles desperfectos que se observen en las juntas de retracción.

## 3.2. CIMENTACIONES SUPERFICIALES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la cimentación, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectado el edificio.

- Cualquier modificación de los elementos componentes de la cimentación que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto, deberá ser justificada y comprobada mediante cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- Es fundamental prevenir su degeneración atendiendo a aquellos factores que puedan alterar su durabilidad, entre los que protegerse de la humedad será el más importante.

### 3.2.1. Zapatas

#### ❖ USO:

#### • PRECAUCIONES:

- En caso de producirse fugas en las redes de saneamiento o abastecimiento, se repararán rápidamente para evitar daños y humedades en la cimentación.
- Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.
- Las zapatas no estarán expuestas a la humedad.
- Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

#### • PRESCRIPCIONES:

- El promotor deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a las zapatas de hormigón armado construidas para cimentación, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido calculadas y sus características técnicas.
- La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de las obras.
- La aparición de defectos, fisuras y ruidos se pondrá en conocimiento de un técnico competente.
- En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.

#### • PROHIBICIONES:

- No se realizarán perforaciones en las zapatas.
- No se permitirá ningún trabajo en la propia cimentación o en zonas próximas que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio sin la autorización previa de un técnico competente.
- No se realizarán excavaciones junto a las zapatas que puedan alterar su resistencia.
- No se modificarán las cargas previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.
- Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.

#### ❖ MANTENIMIENTO:

#### • POR EL USUARIO:

- Cada 5 años:
  - Se realizará una inspección general y se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.

### 3.3. ESTRUCTURAS

- Se considera de interés para el promotor y para los usuarios la siguiente información:
  - Las acciones en las edificaciones cumplen el DB-SE-AE.
  - La flecha admitida en cada una de las barras es de 1/300.
- Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura deberá estar justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- Las labores de mantenimiento deberán centrarse principalmente en la protección frente a acciones no previstas sobre los edificios, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad, que provocarán la corrosión de las armaduras.
- Es recomendable realizar una inspección técnica rutinaria al menos una vez cada 10 años.

#### 3.3.1. Acero

##### 3.3.1.1. PILARES

###### ❖ USO:

- PRECAUCIONES:
  - Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.
- PRESCRIPCIONES:
  - El promotor deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a las estructuras, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido calculadas.
  - En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere los procesos de corrosión de la estructura.
  - Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.
- PROHIBICIONES:
  - No se manipularán los pilares ni se modificarán las solicitudes previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

###### ❖ MANTENIMIENTO:

- POR EL USUARIO:
  - Cada año:
    - Inspección visual de las fisuras en forjados y tabiques, así como de las humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.
- POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO:
  - Cada 3 años:
    - Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares.
    - Comprobación de cualquier tipo de lesión de los pilares, procediéndose al repintado o la reparación si fuera preciso. Para volver a pintar un soporte, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto,

como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

### 3.3.1.2. ESTRUCTURAS LIGERAS PARA CUBIERTAS Y VIGAS

#### ❖ USO:

- **PRECAUCIONES:**
  - Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - En el caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.
  - El promotor deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido calculadas.
  - Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se manipularán los perfiles estructurales o las vigas, ni se modificarán las sobrecargas previstas en el proyecto, sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

#### ❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada año:
    - Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.
- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
  - Cada 3 años:
    - Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares.
    - Comprobación de cualquier tipo de lesión de los elementos estructurales, procediéndose al repintado o la reparación si fuera preciso.

## 3.4. FACHADAS

- El promotor conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos de las fachadas, en donde figurarán las solicitaciones para las que se han proyectado los edificios.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales. Cualquier modificación de los elementos componentes de las fachadas que pueda dar lugar a cambios en las condiciones de trabajo previstas en el proyecto, deberá ser justificada y comprobada por un técnico competente, mediante los cálculos oportunos.
- No se abrirán huecos en fachadas ni se permitirá efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento sin la autorización del técnico competente.

- No se permitirá el tendido exterior de ningún tipo de conducción que no esté proyectada (ya sea eléctrica, de fontanería, etc.).

### 3.4.1. Carpintería exterior

#### 3.4.1.1. ACERO

##### ❖ USO:

- **PRECACUCIONES:**
  - Evitar el cierre violento de puertas y ventanas.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Cuando se observe la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, se avisará al técnico competente.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se modificará la carpintería sin autorización.
  - No se apoyarán sobre la carpintería andamios, poleas o muebles que puedan dañarla.
  - No se emplearán abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.

##### ❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada 3 meses:
    - Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante un paño humedecido. En carpinterías de acero inoxidable, con agua y jabón o detergente no clorado en líquido o polvo, usando una esponja, trapo o cepillo suave y aclarando con abundante agua. En caso de manchas aisladas pueden añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoníaco.
  - Cada año:
    - Engrase de los herrajes y comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
  - Cada 3 años:
    - Inspección visual para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, fallos en la sujeción del acristalamiento y deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso.
    - Repintado, cuando sea necesario, para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles.
- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
  - Cada año:
    - Reparación de los elementos de cierre y sujeción, en caso necesario.
    - En el caso de pérdida de estanqueidad de los perfiles, se reestablecerán las condiciones iniciales.
  - Cada 10 años:
    - Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
    - Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

### 3.4.2. Cerramientos

❖ USO:

- PRECACUCIONES:
  - Se evitará el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos o que afecten al acabado superficial de los elementos metálicos.
  - Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre los elementos de la fachada de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o de la limpieza de la cubierta.
- PRESCRIPCIONES:
  - Cualquier modificación o reforma deberá ser aprobada previamente por un técnico competente.
  - Si se observara la aparición de fisuras o humedades, también se deberá avisar a un técnico competente.
- PROHIBICIONES:
  - No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano de la fachada (mecanismos de limpieza exterior o cualquier otro objeto que, al ejercer esfuerzo sobre él, pueda dañarlo).

❖ MANTENIMIENTO:

- POR EL USUARIO:
  - Cada año:
    - Inspección visual para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.
- POR EL PERSONAL CUALIFICADO:
  - Cada año:
    - Limpieza de la suciedad debido a la contaminación y al polvo, evitando productos agresivos.
    - Limpieza y mantenimiento del revestimiento.
  - Cada 3 años:
    - Repaso de los elementos pintados:
  - Cada 5 años:
    - Revisión de las juntas de estanqueidad y elementos de sellado, sustituyéndolos en caso de rotura.

### 3.5. PARTICIONES

- El promotor conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales.

#### 3.5.1. Tabiques de fábrica

❖ USO:



- **PRECAUCIONES:**
    - Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar.
    - Se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.
    - Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan romper la fábrica.
    - Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.
  - **PRESCRIPCIONES:**
    - Si se observara riesgo de desprendimiento, aparición de fisuras, desplomes o envejecimiento indebido, se deberá dar aviso a un técnico competente.
    - La apertura de rozas (necesarias para el alojamiento de conductos, tuberías, cajas, etc.) requiere de un estudio técnico previo.
    - Como paso previo a la redistribución de la tabiquería, deberá consultarse a un técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.
  - **PROHIBICIONES:**
    - No se empotrarán ni se apoyarán en la fábrica elementos estructurales tales como vigas o viguetas que ejerzan una sobrecarga concentrada y no prevista en el cálculo.
    - No se modificarán las condiciones de carga ni se producirán empujes que sobrepasen los previstos en el proyecto.
    - No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería.
- ❖ **MANTENIMIENTO:**
- **POR EL USUARIO:**
    - Cada año:
      - Inspección de la tabiquería para detectar fisuras, desplomes, erosiones anormales y manchas diversas.
    - Cada 5 años:
      - Inspección de la tabiquería para detectar fisuras, desplomes, erosiones anormales y manchas diversas.

### **3.6. INSTALACIONES**

- El promotor conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado, y las mismas se realizarán dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y bajo la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, con indicación de las zonas a las que prestan servicio.
- El mantenimiento y reparación de las instalaciones deben ser realizados por técnicos competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras. Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que

la empresa instaladora dejará constancia de cada visita. El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el Contrato de Mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento.

### 3.6.1. Instalaciones eléctricas

#### 3.6.1.1. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

##### ❖ USO:

- **PRECAUCIONES:**
  - Se procurará no obstruir el acceso libre y permanente de la compañía suministradora.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Ante cualquier modificación de la instalación o en sus condiciones de uso, un técnico competente deberá realizar un estudio previo.
  - Después de producirse algún accidente en la instalación eléctrica, se comprobará el estado del interruptor de corte y los fusibles de protección.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se realizarán obras junto a la caja general de protección, ni conexiones de ningún tipo, sin la autorización de la compañía suministradora.

##### ❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
  - Cada 2 años:
    - Comprobación del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, reparándose los defectos encontrados.
  - Cada 5 años:
    - Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos e intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.

#### 3.6.1.2. LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN

##### ❖ USO:

- **PRECAUCIONES:**
  - Antes de realizar un taladro en un paramento, se comprobará que en ese punto no existe una canalización eléctrica.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Ante cualquier modificación de la instalación o en sus condiciones de uso, un técnico competente deberá realizar un estudio previo.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se manipulará la línea en ningún punto de su recorrido.

##### ❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**

- Cada 2 años:
  - Comprobación del estado de los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP.
- Cada 5 años:
  - Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

### 3.6.1.3. INSTALACIONES INTERIORES

#### ❖ USO:

- **PRECAUCIONES:**
  - Cualquier aparato o receptor que se quiera conectar llevará las clavijas adecuadas y su correspondiente toma de tierra.
  - No conectar aparatos eléctricos con las manos húmedas, pies descalzados o pies húmedos.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Cuando salte algún interruptor automático, se buscará la causa que lo produjo.
  - Antes de conectar un aparato eléctrico nuevo, deberá comprobarse que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.
  - Antes de manipular cualquier aparato eléctrico, se desconectará de la red.
  - Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los aparatos eléctricos que lo incorporen.
  - Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico autorizado.
- **PROHIBICIONES:**
  - No manipular el cuadro de mando y protección con las manos mojadas.
  - En ningún caso se podrán puntear los fusibles e interruptores diferenciales.
  - No se conectarán receptores que superen la potencia de la propia toma.

#### ❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada año:
    - Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor diferencial del cuadro general de distribución, de los interruptores magnetotérmicos y de los enchufes.
  - Cada 5 años:
    - Limpieza superficial de las clavijas y de los receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
  - Cada año:
    - Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección.
  - Cada 2 años:
    - Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, del interruptor de corte y de los fusibles de protección.

### 3.6.2. Iluminación interior

#### ❖ USO:

- **PRECACUCIONES:**
  - Durante la realización del mantenimiento (reposición de las lámparas, limpieza de equipos, etc.), se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de los circuitos de la instalación de alumbrado.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Ante cualquier modificación de la instalación o de sus condiciones de uso, un técnico competente deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.
  - La reposición de las lámparas deberá realizarse por otras de las mismas características.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se colocará en zonas húmedas ningún punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.
  - No impedir la buena refrigeración de las luminarias mediante objetos que las tapen total o parcialmente.

❖ **MANTENIMIENTO:**

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada año:
    - Comprobación de toda la instalación.
    - Limpieza de las lámparas.

**3.6.3. Instalación interior de fontanería**

❖ **USO:**

- **PRECACUCIONES:**
  - Si la instalación va a estar en desuso durante un período prolongado de tiempo, se cerrará la llave general de paso y se procederá a su vaciado. Y deberá dejarse correr el agua antes de la nueva puesta en servicio.
  - No forzar o exponer a situaciones límite la instalación, ya que se podría comprometer gravemente su correcto funcionamiento.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Cualquier modificación que se quiera realizar en la red de distribución de agua deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se manipularán ni se modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
  - No se eliminarán los aislamientos.

❖ **MANTENIMIENTO:**

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada año:
    - Comprobación general de toda la instalación y de sus prestaciones (fugas, deformaciones por causa de dilataciones, corrosión, funcionamiento de las llaves, etc.).
- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**

- Cada 2 años:
  - Prueba de estanqueidad y presión. Revisión general de la instalación.

#### 3.6.4. Sistema contra incendios mediante extintores

##### ❖ USO:

- PRECACUCIONES:
  - En caso de utilizar un extintor, se deberá recargar inmediatamente.
- PRESCRIPCIONES:
  - Cualquier modificación de la instalación o de sus condiciones de uso deberá contar con un estudio previo realizado por un técnico competente.
- PROHIBICIONES:
  - No se retirará el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido.
  - No se cambiará el emplazamiento de los extintores.

##### ❖ MANTENIMIENTO:

- POR EL USUARIO:
  - Cada 3 meses:
    - Comprobación de su accesibilidad, de su estado de carga (peso y presión) y de todos sus componentes (inscripciones, manguera, precinto, etc.), reponiéndolos en caso necesario.
- POR EL PERSONAL CUALIFICADO:
  - Cada 3 meses:
    - Cumplimiento del programa mínimo de mantenimiento, mediante la comprobación del estado de todos los extintores (peso, presión, etc.).
  - Cada 5 años:
    - Cada extintor se retimbrará de acuerdo a la normativa vigente.

### 3.7. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES

- El promotor conservará la documentación técnica relativa a los elementos componentes de los aislamientos, en la que figurarán las características para las que han sido proyectados.

#### 3.7.1. Aislamiento de conducciones

##### ❖ USO:

- PRECACUCIONES:
  - Se evitará someterlos a esfuerzos para los que no han sido previstos.
- PRESCRIPCIONES:
  - Cualquier manipulación del aislamiento deberá ser realizado por personal cualificado.
  - Deberán seguirse las instrucciones específicas indicadas por el fabricante.
  - En caso de rotura o falta de eficacia, deberá ser sustituido por otro del mismo tipo.

- Si durante cualquier obra se alteran las condiciones de aislamiento, éstas deberán repararse inmediatamente.
- PROHIBICIONES:
  - No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.
  - No se someterán a esfuerzos para los que no hayan sido previstos.
- ❖ MANTENIMIENTO:
- POR EL PERSONAL CUALIFICADO:
  - Cada año:
    - Revisión del estado del aislamiento térmico.

### 3.8. CUBIERTAS

- El promotor conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No deben almacenarse materiales ni equipos sobre la cubierta.

#### 3.8.1. Cubiertas inclinadas tipo sándwich

- ❖ USO:
- PRECAUCIONES:
  - El acceso a la cubierta para su mantenimiento solo lo efectuará personal especializado.
- PRESCRIPCIONES:
  - En caso de filtraciones o daños deberá avisarse a un técnico competente, sustituyéndose los materiales defectuosos por otros análogos a los de la construcción original.
- PROHIBICIONES:
  - No se transitará sobre la cubierta cuando esté mojada.
  - No se modificarán las solicitaciones ni se sobrepasarán las cargas previstas.
- ❖ MANTENIMIENTO:
- POR EL PERSONAL CUALIFICADO:
  - Cada año:
    - Labores de mantenimiento de la cubierta.
  - Cada 3 años:
    - Revisión de su estado de conservación.

### 3.9. REVESTIMIENTOS

- El promotor conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectados, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No deben sujetarse elementos en el revestimiento.

#### 3.9.1. Pinturas plásticas en paramentos interiores

❖ USO:

- **PRECACUCIONES:**
  - Se evitará el vertido de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de la limpieza de otros elementos, así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
  - Se evitarán los golpes y las rozaduras.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Si se observaran humedades sobre la superficie, se determinará su origen lo antes posible, ya que pueden provocar un importante deterioro del revestimiento.
  - Las paredes interiores, en contacto con los animales, se cubrirán con resinas epoxídicas.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se permitirá la limpieza o el contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada 5 años:
    - Revisión del estado de conservación, para detectar desconchados, ampollas, etc.
- **POR EL PERSONAL CUALIFICADO:**
  - Cada 5 años:
    - La reposición se realizará con materiales de suficiente calidad, aplicando el número de manos adecuado a la instalación previo rascado del revestimiento con cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.

**3.9.2. Falsos techos registrables de placa**❖ USO:

- **PRECACUCIONES:**
  - Se evitará someter los techos a una humedad relativa superior al 70% o al salpicado frecuente de agua.
- **PRESCRIPCIONES:**
  - Si se observara alguna anomalía, deberá ser estudiada por un técnico competente para determinar su importancia.
  - Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los del revestimiento original.
- **PROHIBICIONES:**
  - No se colgarán elementos pesados ni de las placas ni de sus perfiles de sujeción al techo, de no ser con un soporte resistente.

❖ MANTENIMIENTO:

- **POR EL USUARIO:**
  - Cada año:
    - Revisión del estado de conservación para detectar anomalías o desperfectos como agrietamientos, etc.

- Limpieza en seco de las placas mediante aspiración.



# MEMORIA

## Anejo IX: Estudio Geotécnico

## ÍNDICE ANEJO IX

### ESTUDIO GEOTÉCNICO

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Metodología de trabajo</b>	<b>2</b>
2.1. ESTUDIO DE ANTECEDENTES	2
2.2. RECONOCIMIENTO EN CAMPO DE LA GEOLOGÍA SUPERFICIAL	2
2.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO MEDIANTE UN SONDEO MECÁNICO	2
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	2
<b>3. Geotécnia</b>	<b>3</b>
3.1. SONDEO	3
3.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	4
3.2.1. Ensayo DPSH 1	6
3.2.2. Ensayo DPSH 2	7
3.2.3. Análisis de los resultados	8
3.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES	8
<b>4. Ensayos en laboratorio</b>	<b>8</b>
4.1. GRANULOMETRÍA DEL SUELO POR TAMIZADO	8
4.2. ENSAYOS QUÍMICOS	8
<b>5. Consideraciones generales</b>	<b>9</b>
5.1. NIVELES FREÁTICOS	9
5.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA. DATOS QUÍMICOS Y FÍSICOS	9
5.3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	10
5.3.1. Geomorfología	10
5.3.2. Hidrogeología	12
5.4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA	13
5.4.1. Agresividad	13
5.4.2. Permeabilidad	13
5.4.3. Sismicidad	14
5.4.4. Expansividad potencial	14
5.4.5. Determinación del valor de presión admisible	15
5.4.6. Excavaciones	16
5.5. OTRAS CONSIDERACIONES	16
<b>ANEXO I: SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE CAMPO</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO II: GRÁFICOS DPSH 1 Y DPSH 2</b>	<b>18</b>

# ANEJO IX. ESTUDIO GEOTÉCNICO

## 1. Introducción

El terreno sobre el que asentará la explotación corresponde a la parcela nº 52 del polígono 4 del término municipal de Ceinos de Campos. Se pretende la construcción de una nave ganadera (3210 m<sup>2</sup>), una nave ganadera-almacén (2665 m<sup>2</sup>) y un estercolero (462 m<sup>2</sup>), que ocuparán una superficie total de 6337 m<sup>2</sup>.

Según el Real Decreto Legislativo del 2/2000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en todo proyecto se exige la inclusión de un estudio geotécnico del terreno sobre el que se va a ejecutar la obra (salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la misma). La normativa seguida será la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación.

El estudio geotécnico consistió en unas prospecciones de campo y unos ensayos de laboratorio para analizar las características físico-químicas del terreno, determinar la presión admisible y establecer las condiciones de cimentación más recomendables.

En función de las características del proyecto, el Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación encuadra a esta nueva construcción dentro de las siguientes categorías:

- Tipo de Construcción:
  - Almacén, silo y estercolero: **C-0** (construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida < 300 m<sup>2</sup>).
  - Nave ganadera: **C-1** (otras construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida > 300 m<sup>2</sup>).Se considerará el tipo de construcción **C-1**, por ser el más desfavorable.
- Número de Plantas: Baja.
- Tipo de Terreno: **T-1** o favorable (con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

En la fecha de realización de los trabajos de campo, el solar era aproximadamente llano y se encontraba totalmente despejado, por lo que los puntos de investigación se pudieron localizar fácilmente en los lugares que se consideraron más apropiados para la correcta realización del Informe Geotécnico.

El objeto del presente informe es exponer:

- Los materiales que forman el subsuelo del área interesada.

- Las características mecánicas de las diferentes formaciones, obtenidas por medio de ensayos de campo y de laboratorio.
- Cota y sistemas de cimentación más favorables.

## **2. Metodología de trabajo**

### **2.1. ESTUDIO DE ANTECEDENTES**

Una vez conocida la situación de la zona interesada, se han consultado las siguientes publicaciones:

- Mapa Geológico de España, escala 1:50 000, publicado por el I.G.M.E. (Instituto Geológico y Minero de España), hoja nº 272 (Villalón de Campos).
- Mapa Geológico de Castilla y León, publicado por la Junta de Castilla y León y realizado por SIEMCALSA. E 1:400 000.
- Servicios de Mapas del Medio Físico (Geología) de la Junta de Castilla y León, Síntesis Geológica de Castilla y León, escala 1:100 000.

Los mapas geológicos consultados permiten una primera aproximación regional de las características geológicas de la zona sometida a estudio, y contribuyen a desvelar la posible problemática general del sector.

### **2.2. RECONOCIMIENTO EN CAMPO DE LA GEOLOGÍA SUPERFICIAL**

Se ha realizado un detallado itinerario de campo, que ha incluido la zona interesada y los alrededores, con el fin de reconocer los materiales aflorantes superficialmente y los del subsuelo, visibles en zanjas, desmontes, excavaciones, etc.

### **2.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO MEDIANTE UN SONDEO MECÁNICO Y ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**

El reconocimiento al detalle del área interesada se ha realizado durante la segunda quincena del mes de marzo de 2014, y ha consistido en la realización de:

- Un sondeo mecánico de reconocimiento.
- Ensayos “in situ”.
- Dos ensayos de penetración dinámica, de tipo DPSH.
- Una toma de muestra para el laboratorio.

El equipo de perforación utilizado fue una máquina de sondeos accionada hidráulicamente, que permite perforar a rotación y a hinca. Para perforar a hinca, dispone de un cabestrante con caída libre, apto para efectuar todo tipo de penetraciones dinámicas.

La información recogida de las prospecciones geotécnicas y el reconocimiento en campo han permitido completar la información geológica que faltaba en cuanto a geomorfología, litología, estratigrafía y tectónica.

Los trabajos de campo y de gabinete fueron realizados por la empresa Geoteknius. Posteriormente, los datos obtenidos en campo y la muestra recogida fueron analizados y contrastados en laboratorio mediante los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico (U.N.E 103.101).
- Determinación del límite líquido del suelo (U.N.E 103.103).
- Determinación del límite plástico del suelo (U.N.E 103.104).
- Contenido de sulfatos solubles del suelo (U.N.E 103.201 y artículo 8 de EHE).

### 3. Geotécnia

#### 3.1. SONDEO

Se realizó UN (1) sondeo mecánico a rotación mediante una sonda TP-40/D, con batería simple de  $\Phi = 101$  mm y con corona de corte de widia para la totalidad de los materiales prospectados. Dicha sonda fue montada sobre un vehículo todo-terreno, llegándose a alcanzar una profundidad máxima de 6,60 m. La perforación se realizó en seco, no siendo necesario el aporte de agua de refrigeración sobre los útiles de corte. Las paredes de la perforación se mantuvieron en todo momento sin desmoronarse. La recuperación de la muestra ha sido continua. Finalmente, se dejó instalada una tubería piezométrica ranurada de PVC de  $\Phi = 66$  mm para medir el nivel freático en cualquier momento posterior a la realización del sondeo (una vez se estabilice). A continuación se realiza una descripción del sondeo:

Cotas	Descripción
-00,00 m a -01,80 m	Suelo vegetal
-01,80 m a -02,40 m	Arcillas arenosas de color ocre moderadamente firmes.
-02,40 m a 06,60 m	Arenas arcillosas y arenas limosas con algunas gravas y cantos.
<b>TERRENO RIPABLE POR MEDIOS MECÁNICOS</b>	
<b>NO SE HA LOCALIZADO NIVEL FREÁTICO, NI TAMPOCO MUESTRAS DE ÉL EN LOS DISTINTOS PERÍODOS A LO LARGO DEL AÑO</b>	

La labor fue complementada en el campo con la ejecución de ensayos de penetración Standard de tipo S.P.T. (Standard Penetration Test), recogidos en las normas A.S.T.M. D-1586, BS 1377-75 y UNE 103-800-92. Consistieron en la hincas en el fondo de la perforación (y conforme avanza la misma) de un toma muestras normalizado de 2 pulgadas de diámetro, mediante el golpeo con una maza de 63,5 kg de peso que cae libremente desde 76,2 cm de altura. El número de golpes, "N", necesarios para hincar 30 cm el toma muestras permitió calcular la resistencia a compresión simple (compacidad o densidad relativa) del terreno mediante la siguiente relación propuesta por Terzaghi y Peck:

$$q_u = N / 7,5$$

El análisis de los ensayos está basado en datos puntuales, obteniéndose los siguientes resultados:

Cotas	Golpeos S.P.T.	Consistencia	Profundidad (m)	Capacidad portante del terreno reducida (Kg/cm <sup>2</sup> ) (FS = 3)
Muestra inalterada -01,80 m a -02,40 m	6-5-5-8	Dura	-2,10	0,60
-02,40 m a -03,00 m	6-10-13-15	Dura	-2,70	3,86
-06,00 m a -06,60 m	15-17-22-30	Dura	-6,30	4,99

### 3.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se han realizado DOS (2) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH en dos puntos de la parcela marcados por el peticionario. Este ensayo, junto con el de “carga con placa”, son de práctica corriente y muy generalizados para la determinación de la capacidad portante del terreno.

No se ha considerado adecuada la realización del ensayo de “carga de placa” porque, aunque determina la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las cargas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos sólo serán válidos para la cota del terreno en la que se realice el ensayo.

El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionados con los asientos. Sin embargo, sí nos aporta datos correlacionados con las características resistentes (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

Clasificación ISSMFE (1988) de las sondas penetrométricas dinámicas		
Tipo	Sigla de referencia	Peso de la masa de golpeo en Kg
Liviano	DPL (Light)	M<10
Medio	DPM (Medium)	10<M<40
Pesado	DPH (Heavy)	40<M<60
Super pesado	DPSH (Super Heavy)	M>60

El ensayo consiste en la introducción de una barra exploratoria de sección redonda (50,46 mm de diámetro y 20 cm<sup>2</sup> de área) y que termina en una punta con forma cónica de 90°. Por medio de golpeo con una maza de 63,5 kg de peso, que cae desde una altura de 76,2 cm, esta maza transmitirá su energía a la puntaza a través de un varillaje cuyo peso es de 6,3 kg por metro lineal. Se anota el número de golpes necesarios para introducir 20 cm (N<sub>20</sub>) de barra en el terreno. La cadencia de golpeo es de 21-30 golpes por minuto (2600 – 3600 rpm), dándose por finalizado el ensayo cuando el valor de N<sub>20</sub> supera los 100 golpes (rechazo) o cuando se obtienen 3 golpes seguidos de N<sub>20</sub> superiores a 75. De acuerdo con el número de golpes necesario para introducir la puntaza cónica en el terreno, se puede deducir la carga

admisible del mismo a distintas profundidades. Durante la realización de los ensayos no se produce rozamiento lateral, debido a que el varillaje es de menor sección que la puntaza.

En un gráfico se van anotando, en el eje de ordenadas, la profundidad a la que se realizó cada ensayo, y en abscisas, el número de golpes necesarios para hacer la penetración estipulada. El diagrama resultante permite obtener la resistencia de cada clase de terreno atravesado.

Una vez elegido el terreno más apropiado a la cimentación proyectada, se calcula la resistencia dinámica de dicho terreno mediante la fórmula de los Holandeses (con coeficiente de seguridad igual a la unidad):

$$R_d = [(M^2 * H) / \varphi * (M + P) * A]$$

Donde:

- o  $R_d$ : Resistencia dinámica (kg/cm<sup>2</sup>).
- o M: Peso de la maza (kg).
- o H: Altura de caída de la maza (cm).
- o  $\varphi$ : Penetración (cm/nº de golpes).
- o P: Peso de las barras (kg).
- o A: Sección de la punta cm<sup>2</sup>

Posteriormente se calculó la carga de trabajo (o carga admisible del suelo), teniendo en cuenta que se trata de cimentaciones superficiales (no profundas). Para cimentaciones superficiales, zapatas, losas o muros de carga en medios homogéneos (principalmente en arenas, porque en otro tipo de medios éste método es poco válido), podrá aplicarse la siguiente carga de trabajo o carga de hundimiento ( $q_h$ ):

$$q_h = R_d / 20$$

Por último, para obtener la carga o presión admisible ( $q_{adm}$ ) del terreno, se aplica un coeficiente de seguridad (F) a la carga de hundimiento ( $q_h$ ), obteniéndose la siguiente expresión:

$$q_{adm} = q_h / F$$

El coeficiente de seguridad más aconsejado para este tipo de ensayo es  $F = 3$ .

<b>Características Técnico-Instrumentales Sonda DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ref. Norma: UNE 103-801-94</li> <li>▪ Peso masa de golpeo: 63,5 kg</li> <li>▪ Altura de caída libre: 0,762 m</li> <li>▪ Peso sistema de golpeo: 8 kg</li> <li>▪ Diámetro puntaza cónica: 50,46 mm</li> <li>▪ Área de base puntaza: 20 cm<sup>2</sup></li> <li>▪ Largo del varillaje: 1 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peso varillaje al metro: 6,3 kg/m</li> <li>▪ Profundidad niple 1<sup>er</sup> varillaje: 0,80 m</li> <li>▪ Avance puntaza: 0,20 m</li> <li>▪ Número golpes por puntaza: N(20)</li> <li>▪ Coefic. Correlación: 1,6</li> <li>▪ Revestimiento/lodos: NO</li> <li>▪ Ángulo de apertura puntaza: 90°</li> </ul>

**3.2.1. Ensayo DPSH 1**

Equipo utilizado: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Fecha de realización del ensayo: 20/03/2014

Profundidad ensayo: 7,20 m (nivel freático no encontrado)

Profundidad (m)	Nº de golpes	Coefficiente de reducción (F)	Resistencia dinámica reducida (kg/cm²)	Resistencia dinámica (kg/cm²)	Carga admisible reducida Herminier - Holandeses (kg/cm²)	Carga admisible Herminier - Holandeses (kg/cm²)
0,20	2	0,855	16,882	19,746	0,28	0,33
0,40	3	0,851	25,205	29,618	0,42	0,49
0,60	4	0,847	33,449	39,491	0,56	0,66
0,80	7	0,843	58,259	69,109	0,97	1,15
1,00	8	0,84	66,345	78,982	1,11	1,32
1,20	11	0,836	84,173	100,686	1,40	1,68
1,40	15	0,783	107,505	137,299	1,79	2,29
1,60	18	0,78	128,512	164,759	2,14	2,75
1,80	16	0,776	113,647	146,452	1,89	2,44
2,00	11	0,823	82,864	100,686	1,38	1,68
2,20	15	0,77	98,539	127,972	1,64	2,13
2,40	17	0,767	111,242	145,035	1,85	2,42
2,60	17	0,764	110,807	145,035	1,85	2,42
2,80	17	0,761	110,372	145,035	1,84	2,42
3,00	17	0,759	110,082	145,035	1,83	2,42
3,20	18	0,756	108,712	143,799	1,81	2,40
3,40	15	0,753	90,234	119,832	1,50	2,00
3,60	15	0,751	89,994	119,832	1,50	2,00
3,80	15	0,748	89,635	119,832	1,49	2,00
4,00	18	0,746	107,274	143,799	1,79	2,40
4,20	31	0,644	149,951	232,843	2,50	3,88
4,40	40	0,591	177,561	300,442	2,96	5,01
4,60	45	0,589	199,080	337,997	3,32	5,63
4,80	50	0,587	220,449	375,553	3,67	6,26
5,00	46	0,585	202,122	345,508	3,37	5,76
5,20	42	0,583	173,537	297,663	2,89	4,96
5,40	50	0,581	205,883	354,361	3,43	5,91
5,60	55	0,579	225,692	389,797	3,76	6,50
5,80	56	0,577	229,002	396,884	3,82	6,61
6,00	53	0,575	215,983	375,622	3,60	6,26
6,20	50	0,574	192,538	335,432	3,21	5,59
6,40	39	0,572	149,656	261,637	2,49	4,36
6,60	41	0,57	156,781	275,055	2,61	4,58
6,80	59	0,569	225,216	395,810	3,75	6,60



7,00	65	0,567	247,247	436,062	4,12	7,27
7,20	100	0,566	360,456	636,847	6,01	10,61

### 3.2.2. Ensayo DPSH 2

Equipo utilizado: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Fecha de realización del ensayo: 20/03/2014

Profundidad ensayo: 7,40 m (nivel freático no encontrado)

Profundidad (m)	Nº de golpes	Coefficiente de reducción (F)	Resistencia dinámica reducida (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia dinámica (kg/cm <sup>2</sup> )	Carga admisible reducida Herminier - Holandeses (kg/cm <sup>2</sup> )	Carga admisible Herminier - Holandeses (kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	40	0,655	258,667	394,911	4,31	6,58
0,40	10	0,851	84,017	98,728	1,40	1,65
0,60	7	0,847	58,536	69,109	0,98	1,15
0,80	6	0,843	49,937	59,237	0,83	0,99
1,00	7	0,84	58,052	69,109	0,97	1,15
1,20	12	0,836	91,825	109,839	1,53	1,83
1,40	14	0,783	100,338	128,146	1,67	2,14
1,60	17	0,78	121,372	155,605	2,02	2,59
1,80	15	0,776	106,544	137,299	1,78	2,29
2,00	15	0,773	106,132	137,299	1,77	2,29
2,20	15	0,77	98,539	127,972	1,64	2,13
2,40	16	0,767	104,698	136,504	1,74	2,28
2,60	14	0,764	91,253	119,441	1,52	1,99
2,80	15	0,761	97,387	127,972	1,62	2,13
3,00	14	0,759	90,656	119,441	1,51	1,99
3,20	15	0,756	90,593	119,832	1,51	2,00
3,40	15	0,753	90,234	119,832	1,50	2,00
3,60	15	0,751	89,994	119,832	1,50	2,00
3,80	22	0,698	122,676	175,754	2,04	2,93
4,00	40	0,596	190,453	319,553	3,17	5,33
4,20	55	0,594	245,386	413,108	4,09	6,89
4,40	58	0,591	257,464	435,641	4,29	7,26
4,60	53	0,589	234,473	398,086	3,91	6,63
4,80	53	0,587	233,676	398,086	3,89	6,63
5,00	50	0,585	219,698	375,553	3,66	6,26
5,20	51	0,583	210,724	361,448	3,51	6,02
5,40	53	0,581	218,236	375,622	3,64	6,26
5,60	50	0,579	205,175	354,361	3,42	5,91
5,80	46	0,577	188,109	326,012	3,14	5,43
6,00	44	0,575	179,306	311,837	2,99	5,20
6,20	41	0,574	157,881	275,055	2,63	4,58

6,40	40	0,572	153,494	268,346	2,56	4,47
6,60	41	0,57	156,781	275,055	2,61	4,58
6,80	55	0,569	209,947	368,976	3,50	6,15
7,00	69	0,567	262,462	462,897	4,37	7,71
7,20	66	0,566	237,901	420,319	3,97	7,01
7,40	100	0,564	359,182	636,847	5,53	9,80

### 3.2.3. Análisis de los resultados

El análisis de los ensayos DPSH 1 y DPSH 2 está basado en datos puntuales, obteniéndose los siguientes resultados:

Cota (m)	Profundidad (m)	Capacidad portante del terreno reducida (kg/cm <sup>2</sup> )	Media de capacidad portante del terreno reducida (kg/cm <sup>2</sup> )
(-1,20)-(-4,00)	-1,40	1,67	1,71
	-3,40	1,50	
Cota (m)	Tensión Admisible Reducida Mínima (kg/cm <sup>2</sup> )		Media de Tensión Admisible Reducida (kg/cm <sup>2</sup> )
(-4,20)-(-7,40)	2,50		3,09

### 3.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

En la parcela de estudio se pueden distinguir dos Unidades Geotécnicas:

Unidad Geotécnica	Espesor	Características
U-1	(- 0,0) – (-1,8) m	Tierra vegetal (de bajo interés constructivo).
U-2	(-1,8) – (- 7,4) m	Unidad de arcillas arenosas, arenas arcillosas y arenas limosas con algunas gravas y cantos.

## 4. Ensayos en laboratorio

### 4.1. GRANULOMETRÍA DEL SUELO POR TAMIZADO

Ensayo	Cota (m)	Retiene (%)		Pasa (%)	Límites de Atterberg (%)			W (%)	γ <sub>e</sub> (t/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (t/m <sup>3</sup> )
		5 mm	2 mm	0,08 mm	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>			
U-2	2,8-3,4	0,0	5,9	31,4	32,7	15,0	17,7	16	1,95	0,98

- %: Porcentaje de cernido por el correspondiente tamiz UNE (apertura: mm)
- W<sub>L</sub>: Límite líquido
- W<sub>p</sub>: Límite plástico
- I<sub>p</sub>: Índice de plasticidad
- W: Porcentaje de humedad natural
- γ<sub>e</sub>: Densidad aparente
- γ<sub>d</sub>: Densidad seca

## 4.2. ENSAYOS QUÍMICOS

Ensayo	Cota (m)	SO <sub>4</sub> (mg/kg)	SO <sub>3</sub> (mg/kg)	CaSO <sub>4</sub> (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	MO (%)	SUCS	HRB	PG-3 (O.C. 326/00)
U-2	2,8-3,4	38	32	-	-	-	SC	A-6	-

- SO<sub>4</sub>: Contenido en sulfatos solubles en el suelo
- SO<sub>3</sub>: Contenido en sulfitos solubles en el suelo
- CaSO<sub>4</sub>: Contenido en yesos del suelo
- CaCO<sub>3</sub>: Contenido en carbonatos del suelo
- MO: Contenido en materia orgánica del suelo
- SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- HRB: Clasificación de suelos para subrasantes
- PG-3: Pliego de prescripciones generales (materiales para viales)

## 5. Consideraciones generales

Con toda la información recogida se concluye que la zona sometida a estudio se reduce a la unidad geotécnica U-2 (arcillas arenosas).

### 5.1. NIVELES FREÁTICOS

Como ya se ha mencionado anteriormente, el sondeo se ha ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por lo tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección.

No se ha localizado la presencia de agua durante la prospección.

### 5.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA. DATOS QUÍMICOS Y FÍSICOS

Se trata de un suelo franco-arcilloso, de tipo cambisol cálcico (Bk), con un solo horizonte calcáreo y con una textura y una estructura muy diferentes a las de los materiales de base.

Posee una textura fina, un bajo contenido en carbonatos y una fuerte basicidad (pH = 8,5), especialmente a partir de los 20 cm. El porcentaje de materia orgánica es medio, siendo más alto en superficie. Son bajos los niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Calcio. La relación C/N es algo baja (más alta en superficie), aunque se acerca a los niveles medios.

Es un suelo de color pardo-amarillento, ligeramente húmedo, arcilloso. Con estructura subangular, gruesa y fuerte. Adherente, plástico y friable en húmedo. Ligeramente duro en seco. Con frecuentes poros finos y medianos, continuos. Con un importante contenido en gravas, que son redondeadas, ligeramente meteorizadas y de caliza.

Debido al clima semiárido la evolución del suelo es lenta, resultando imposible la formación de nuevos horizontes B. Sin embargo, sus buenas condiciones para el

cultivo y el hecho de que se haya labrado continuamente han propiciado la mezcla de horizontes de diagnóstico y la evolución regresiva del suelo. Su alteración libera óxidos y le dan al horizonte un tinte pardo.

Por lo tanto, es un suelo pardo y calizo, que se haya sobre material no consolidado.

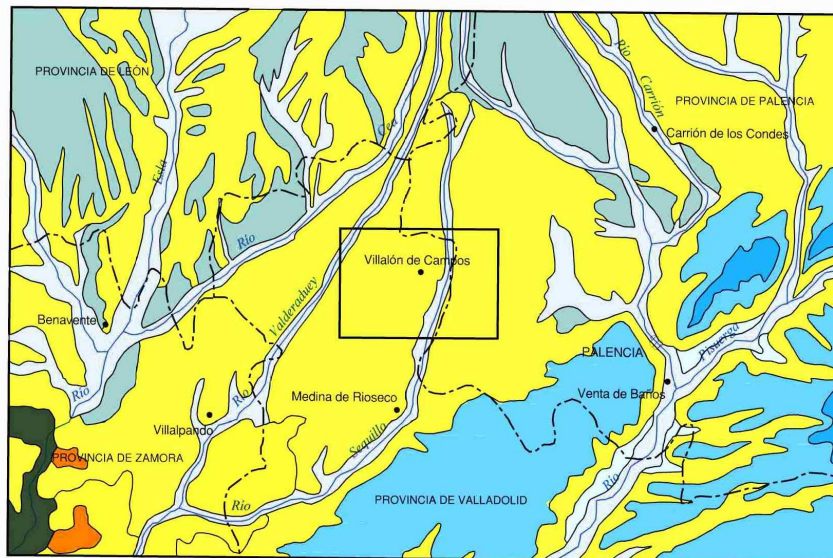
### **5.3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA**

#### **5.3.1. Geomorfología**

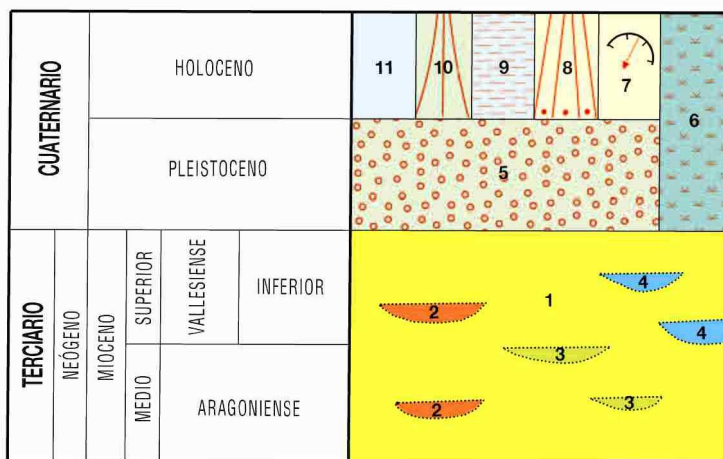
La zona de estudio pertenece al mioceno medio (Facies terrígenas). La formación del relieve se inicia en el plioceno o antes, alternando fases de erosión, alteración química y sedimentación. Además, en esta época también se inicia la formación de la red fluvial actual, en la cual la incisión posterior es muy ligera, de modo que los cursos apenas han excavado el cauce. Las arcillas son impermeables y han favorecido la existencia de una amplia red de arroyos, que recogen y canalizan las escorrentías superficiales.

Abundan las llanuras modeladas en los materiales blandos del mioceno y con predominio de formas tendidas, poco contrastadas topográficamente y debidas más a la erosión que a la estructura. La altitud se sitúa entre los 750 y 800 m. El desmantelamiento hasta el nivel de arcillas que ha sufrido esta zona ha dado lugar a un tipo de campiña original, en la que abundan los materiales del Vindoboniense inferior o Tortoniense y donde predominan las arcillas, con alternancia de arenas, conglomerados, limos y gravas de recubrimientos cuaternarios. Las terrazas están constituidas por depósitos de gravas cuarcíticas, calizas y arenas. Son comunes los paisajes de colores rojizos u ocre, de formas suaves y allanadas. Apenas tiene relieves que destaquen. Se pasa sin sentirlo del valle al interfluvio.

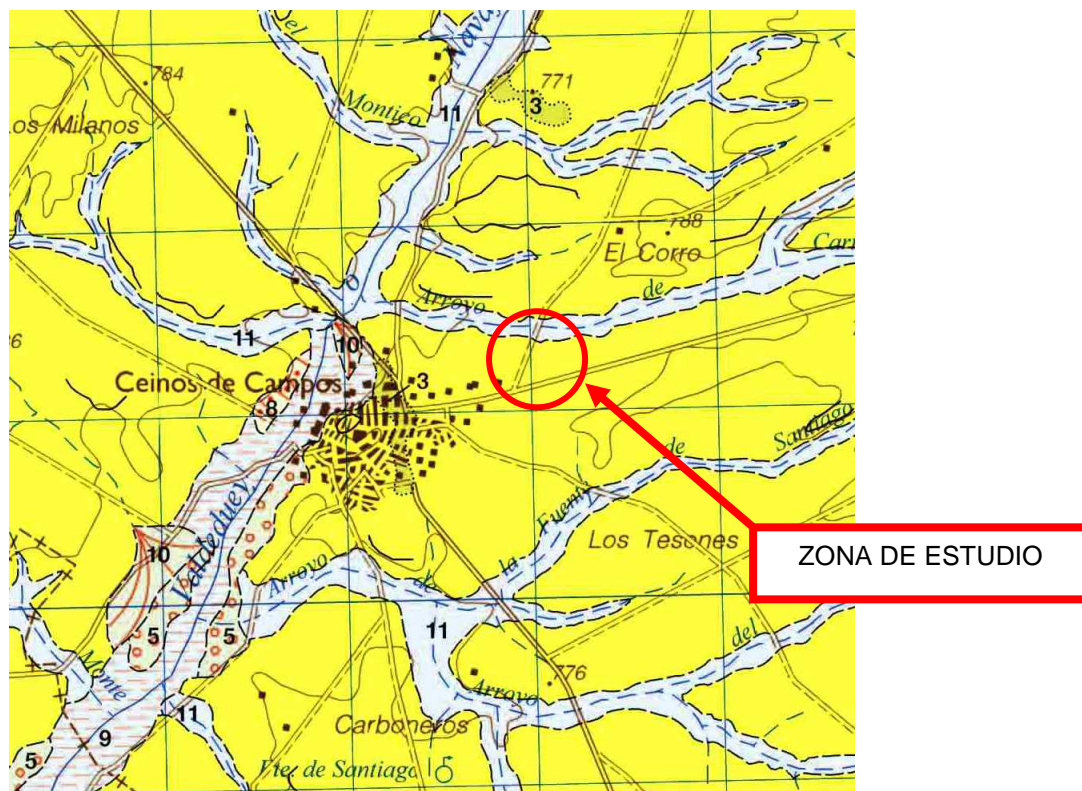
ESQUEMA REGIONAL



Escala 1: 1.000.000



- 11 Arenas, limos gravas (Fondo de Valle)
- 10 Arenas, gravas y limos ( Abanicos aluviales y Conos de deyección)
- 9 Limos, arenas y gravas (Llanura de inundación)
- 8 Cantos, arenas (Coluviones)
- 7 Arenas y limos, con cantos (Deslizamientos)
- 6 Limos y arcillas ( Fondo de zonas encharcadas)
- 5 Gravas y arenas (Terrazas)
- 4 Calizas oquerosas y nodulares
- 3 Areniscas y arenas (Paleocanales)
- 2 Microconglomerados, areniscas y arenas (Paleocanales)
- 1 Arenas, limos y arcillas



### 5.3.2. Hidrogeología

El lecho de inundación del río está formado por limos arenosos con acumulaciones de gravas. Se trata de materiales muy permeables.

En la parte más alta hay estratos calcáreos con infiltraciones de arcillas plásticas. En la parte inferior se encuentran las margas, que están cortadas a diferentes niveles por líneas de arenas y calizas poco coherentes.

Los ríos más importantes son el Valderaduey, a 10 km de Ceinos y con una aportación anual de 337 hm<sup>3</sup>, y el Sequillo, a 20 km y con 35 hm<sup>3</sup> de aportación. Estas aportaciones se concentran principalmente entre los meses de diciembre y abril, quedando el 65% de los años por debajo de la aportación media.

Hay acuíferos profundos, formados por materiales del terciario detrítico que rellenan la cubeta del Duero. Las capas se encuentran englobadas en una matriz limo-arcillosa de permeabilidad variable.

En la región Esla-Valderaduey, el acuífero se halla confinado en un paquete de margas impermeables, yesíferas en general, que permiten únicamente un flujo bidimensional horizontal que progresa hacia la confluencia de los ríos Duero y Pisuega. Los aportes son por tanto laterales, por lo que el acuífero es muy pobre.

Por el municipio de Ceinos de Campos pasa el río Ahogaborricos, Navajos o Valdeduey, afluente por la izquierda del río Valderaduey. Su régimen es irregular, con

un cauce amplio, poca pendiente y escaso caudal, secándose en verano. Si las lluvias son abundantes en invierno, llega a desbordarse en algunos tramos.

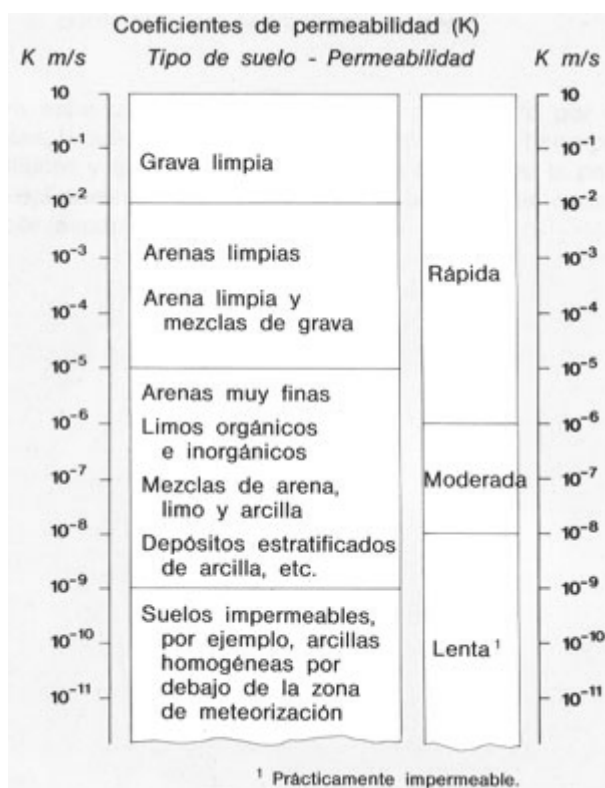
## 5.4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

### 5.4.1. Agresividad

Los contenidos en sulfatos ( $SO_4 = 38$ ) y sulfitos ( $SO_3 = 32$ ) solubles indican una agresividad del suelo sobre la cimentación prácticamente nula.

### 5.4.2. Permeabilidad

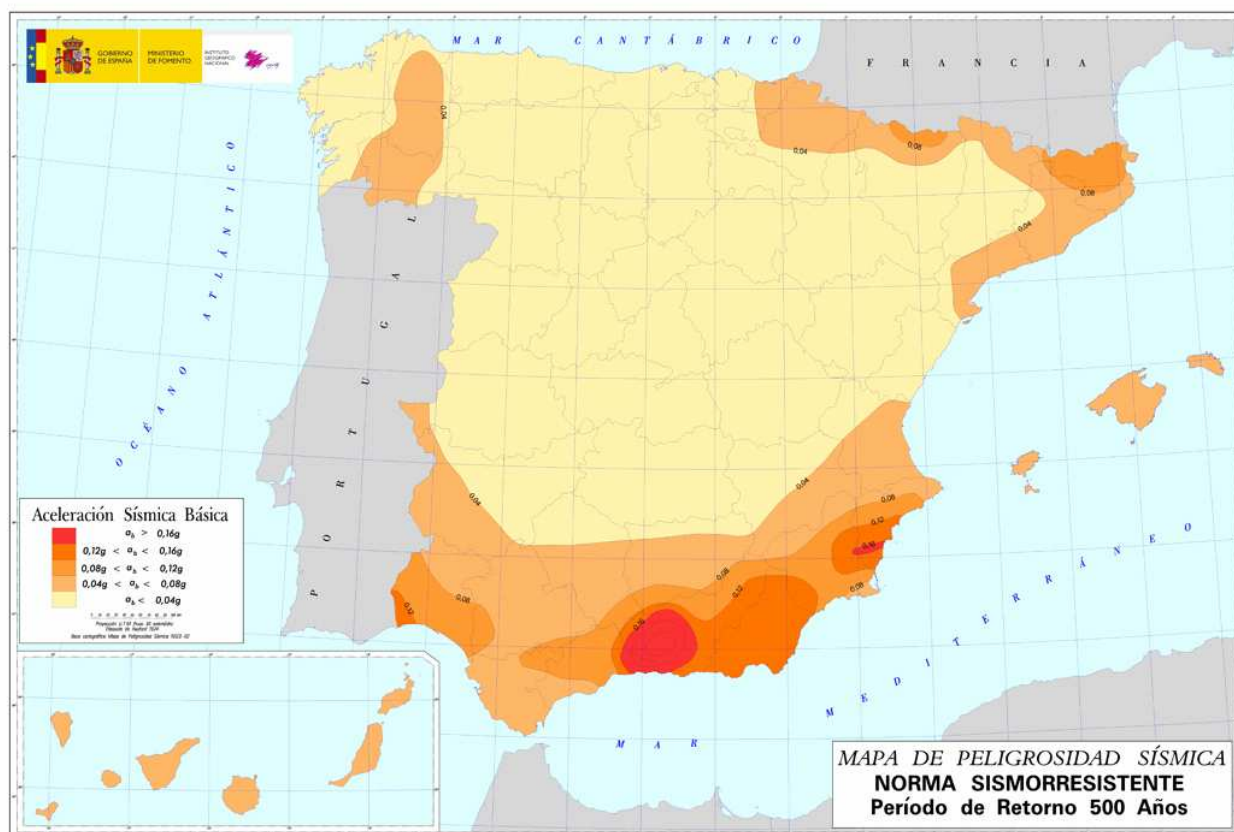
Puesto que no se han realizado ensayos específicos sobre el coeficiente de permeabilidad de los diferentes materiales detectados, se aportan valores tabulados, basados en la información aportada por la FAO:



Tipo de terreno	Tipo de permeabilidad	Coeficiente de permeabilidad ( $K_s$ )
U-2: Arcillas arenosas, arenas arcillosas y arenas limosas con algunas gravas y cantos	Moderada	$1 \cdot 10^{-6} < K_s < 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$

### 5.4.3. Sismicidad

No se aplica la Norma NCSE-02 al ser una construcción normal y teniendo la zona de estudio valores de aceleración sísmica menores a 0,04 g (baja peligrosidad). No será necesario realizar comprobaciones en este sentido. Tampoco será preciso aplicar este factor en el cálculo estructural.



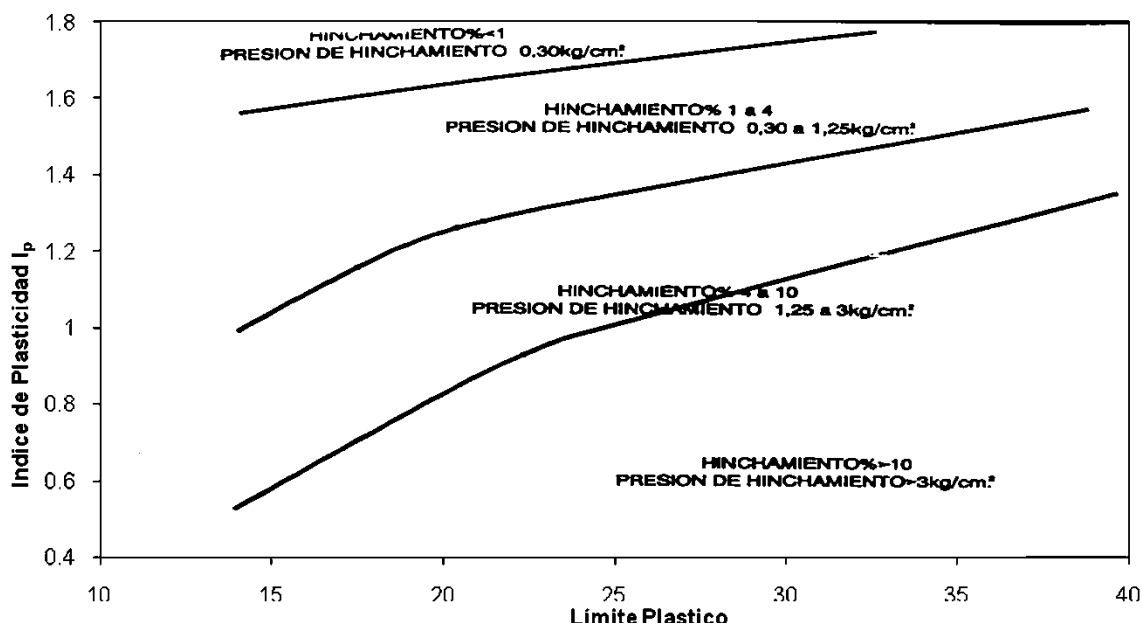
### 5.4.4. Expansividad potencial

En función de las características plásticas ( $I_p = 17,7\%$ ,  $W_L = 32,7\%$ ) y granulométricas ( $< 0,08 \text{ mm} = 31,4 \%$ ), estos suelos miocenos se catalogan, en las condiciones más desfavorables, con una expansividad potencial media. Por lo tanto, teóricamente cabrían de esperar unas presiones de hinchamiento de entre 0,3 y 1,2  $\text{kg/cm}^2$  (30-120 kPa).

Criterios de expansividad potencial (R. Ortiz, 1975)					
Expansividad potencial	$I_p$ (%)	$W_L$ (%)	$< 0,08 \text{ mm}$ (%)	Presión hinchamiento ( $\text{kg/cm}^2$ )	% hinchamiento
Baja	$< 18$	$< 30$	$< 30$	$< 0,3$	$< 1$
Media	15-28	30-40	30-60	0,3-1,2	1-5
Alta	25-40	40-60	60-95	1,2-3,0	3-10
Muy alta	$> 35$	$> 60$	$> 95$	$> 3,0$	$> 10$



Según el Índice de Deseccación de Cuellar (1978):



$$I_p = W/W_p = 16/15 = 1,06$$

Para los valores de  $I_p = 1,06$  y  $W_p = 15$ , se obtienen unas presiones de hinchamiento teóricas de entre  $0,3$  y  $1,25 \text{ kg/cm}^2$ , de tal forma que se certifica la existencia de una expansividad potencial media en el terreno. Aunque hay que tener en cuenta que se encuentra muy próxima al límite con la expansividad potencial alta ( $1,25\text{-}3,0 \text{ kg/cm}^2$ ), con lo que se deduce que a menor índice de plasticidad mayor será la capacidad de absorción de agua hasta la saturación del terreno y mayor será su potencial expansivo.

Por otro lado, en las condiciones de humedad existentes en el subsuelo a fecha de realización de este informe, se comprobó un hinchamiento con presiones del orden de  $0,348 \text{ kg/cm}^2$  ( $34,8 \text{ kPa}$ ).

Teniendo en cuenta toda esta información se deduce que los suelos analizados presentan una expansividad media/baja en las condiciones actuales de humedad del suelo.

#### 5.4.5. Determinación del valor de presión admisible

En la unidad geotécnica de estudio (U-2), la resistencia a compresión simple varía entre  $1,71 \text{ kg/cm}^2$  (para cotas de entre  $-1,20 \text{ m}$  y  $-4,00 \text{ m}$ ) y  $3,09 \text{ kg/cm}^2$  (para cotas de entre  $-4,2 \text{ m}$  y  $-7,4 \text{ m}$ ). Se considera como valor representativo el medio entre ambos obtenidos ( $2,4 \text{ kg/cm}^2$ ), asumiendo la dispersión generada por aquellas muestras con menor contenido en finos y un progresivo aumento de la resistencia a la compresión simple con la profundidad corroborado con los resultados de los ensayos de penetración.

En cuanto a la resistencia al corte sin drenaje, ésta será igual a la mitad de la resistencia a la compresión simple, es decir, de aproximadamente  $1,20 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 5.4.6. Excavaciones

La excavación de los materiales de los niveles prospectados, a efectos de abono, será considerada como “Excavación de Tierras”, tal y como las define el Pliego, pudiéndose realizar por métodos mecánicos tradicionales.

Las excavaciones temporales necesarias para la construcción de los diferentes elementos no superarán los taludes 1H:1V ( $45^\circ$ ), ya que se trata de suelos miocenos de consistencia dura. Ésta pendiente del talud ( $45^\circ$ ) sólo será válida para taludes provisionales, por lo que la construcción deberá realizarse en el menor tiempo posible, a fin de mantener la máxima estabilidad en los taludes recomendados.

Debido a que no se ha detectado la presencia de nivel freático, ni durante la ejecución de los sondeos ni en fechas posteriores, no será necesario considerar el empuje hidrostático. En cualquier caso, si aflorase agua en las paredes o en el fondo de la excavación, se deberán disponer medidas de sostenimiento temporales o entibados, además de la extracción y el achique del agua.

En base a la tipología del proyecto en estudio, las excavaciones serán poco importantes. Sin embargo, a efectos de posibles empujes horizontales, se recomiendan considerar los siguientes parámetros geotécnicos:

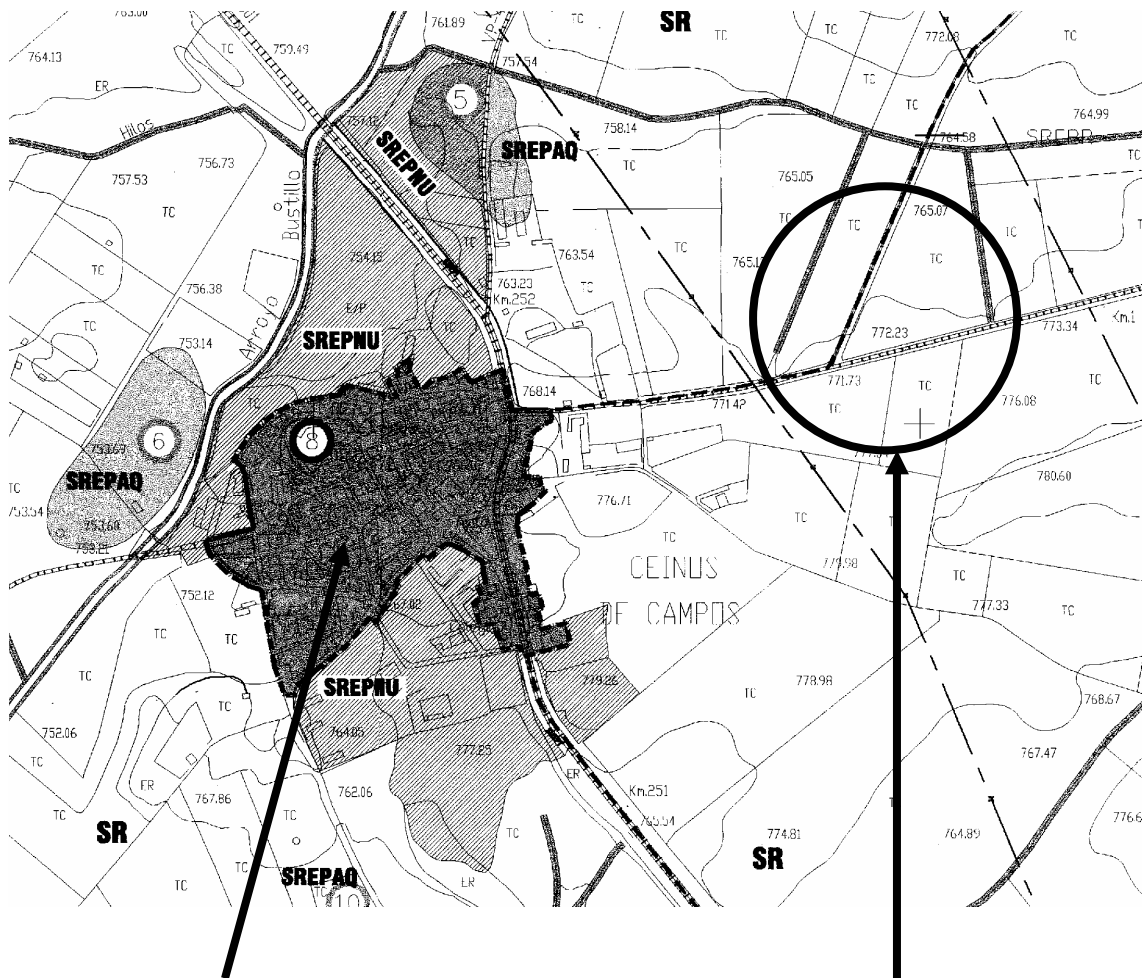
Nivel	Densidad aparente ( $\gamma_e$ ) ( $\text{t/m}^3$ )	Densidad seca ( $\gamma_d$ ) ( $\text{t/m}^3$ )	Coefficiente de cohesión ( $\text{t/m}^2$ )	Ángulo de rozamiento interno ( $\Phi$ )
U-2	1,80-2,15	0,90-1,10	1 – 5	$25^\circ - 32^\circ$

En el cálculo de empujes, a estos parámetros recomendados habrá que añadir un empuje horizontal del orden igual o superior a la presión de hinchamiento máxima supuesta de  $0,348 \text{ kg/cm}^2$  ( $34,8 \text{ kPa}$ ), como consecuencia del potencial expansivo de dichos suelos sobre el trasdós del muro, en el caso de que éste dicho muro se construyese pegado a los materiales miocenos.

#### 5.5. OTRAS CONSIDERACIONES

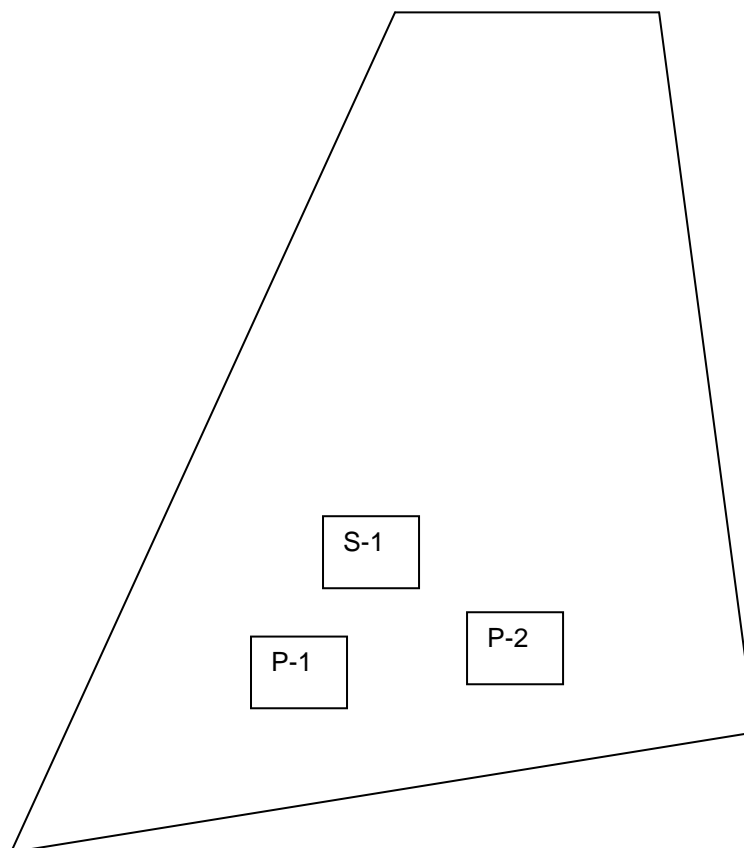
No se han detectado contenidos significativos de sulfatos en la muestra ensayada. A estas concentraciones, y de acuerdo con la norma EHE, el suelo se debe considerar como “No Agresivo”, por lo que no será necesaria la utilización de hormigones especiales en las cimentaciones.

**ANEXO I: SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE CAMPO**



**Casco urbano de Ceinos de Campos**

**Parcela nº 52  
Polígono nº 4**

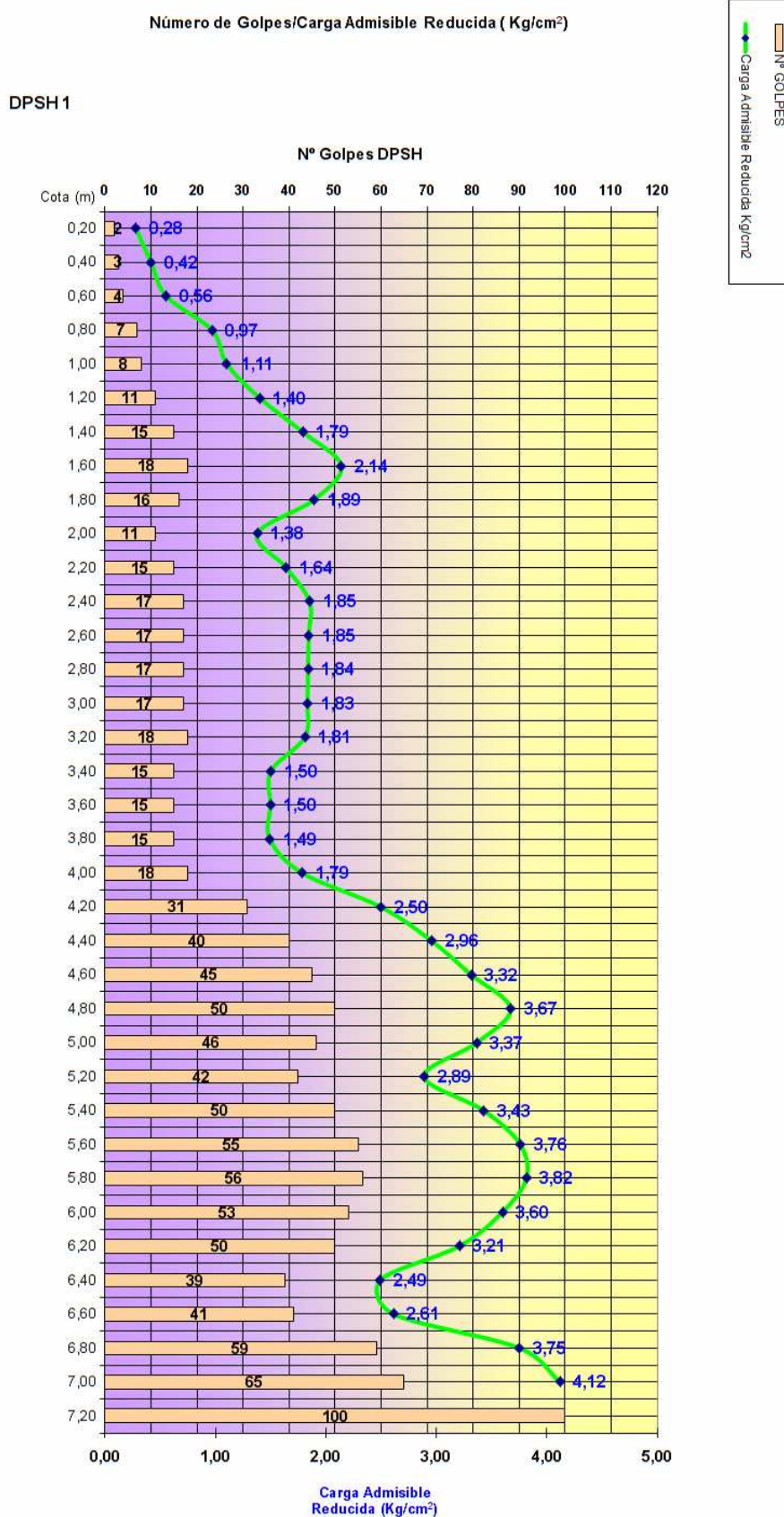


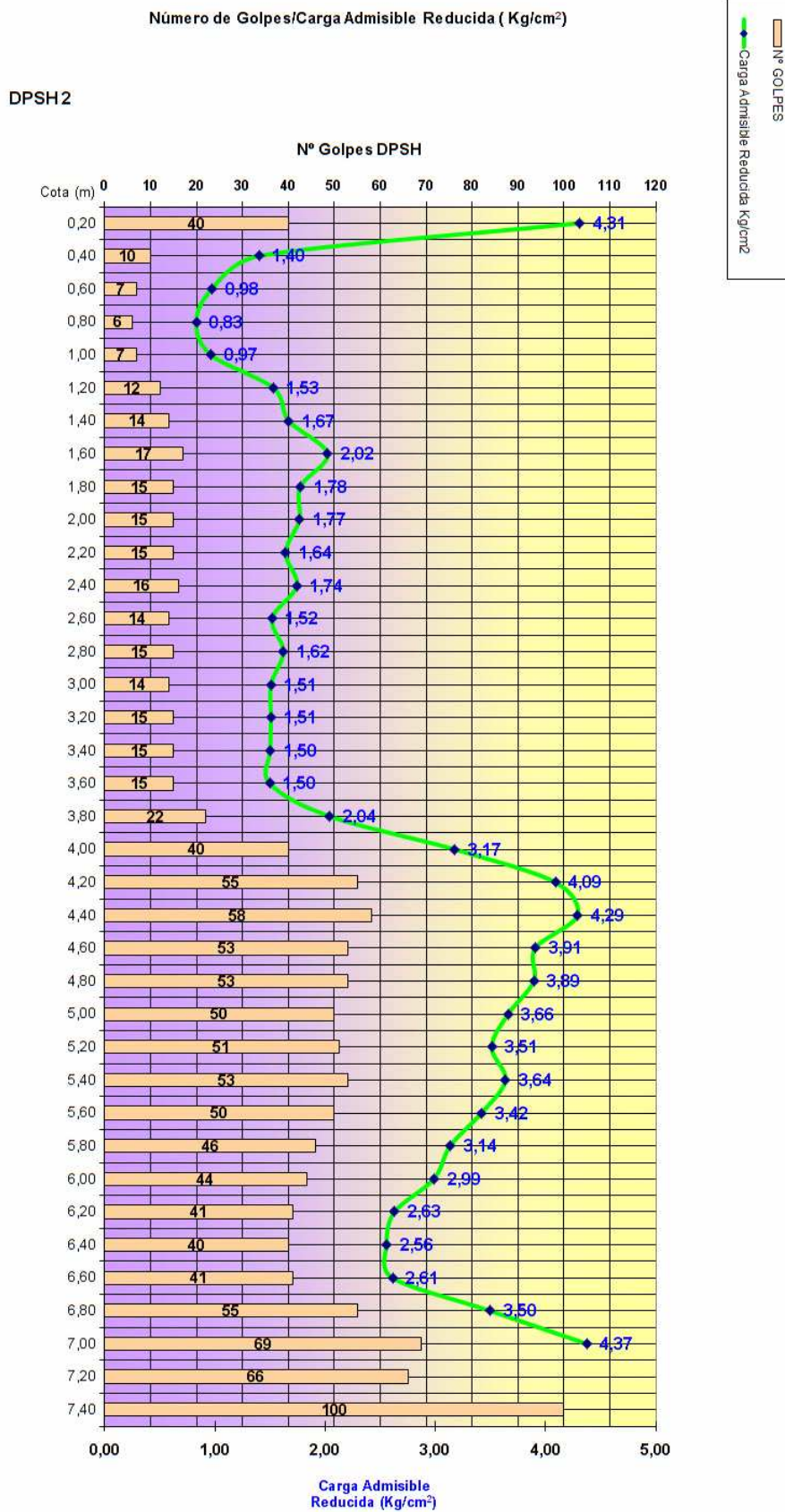
Leyenda:

- S-1: Sondeo mecánico a rotación.
- P-1: Ensayo de penetración dinámica nº 1.
- P-2: Ensayo de penetración dinámica nº 2.

Coordenadas UTM (m)	S-1	P-1	P-2
X	322 878,24	322 852,25	322 923,20
Y	4 656 000,22	4 655 955,72	4 655 968,11

## ANEXO II: GRÁFICOS DPSH 1 Y DPSH 2





Palencia, Septiembre de 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Ing. Agrícola y del Medio Rural

# MEMORIA

## Anejo X: Instalaciones



# ÍNDICE ANEJO X

## INSTALACIONES

- 1. Subanejo X.I: Diseño de las Instalaciones**
- 2. Subanejo X.II: Cálculo de Estructuras**
- 3. Subanejo X.III: Ingeniería de las Instalaciones**

# MEMORIA

## Subanejo X.I: Diseño de Instalaciones

## ÍNDICE ANEJO X.I

### DISEÑO DE INSTALACIONES

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Emplazamiento de la explotación</b>	<b>1</b>
<b>3. Orientación de las edificaciones</b>	<b>1</b>
<b>4. Instalaciones de electricidad y agua</b>	<b>1</b>
<b>5. Ventilación de las edificaciones</b>	<b>2</b>
<b>6. Diseño</b>	<b>2</b>
6.1. PRINCIPALES DEPENDENCIAS A TENER EN CUENTA	3
6.1.1. Pasillos de alimentación	3
6.1.2. Alojamiento de los animales	3
6.1.3. Sala de máquinas	5
6.1.4. Lechería	5
6.1.5. Oficina	5
6.1.6. Vestuarios y aseos	5
6.1.7. Almacén de materias primas – garaje	5
6.1.8. Almacén para herramientas	5
6.1.9. Almacén para medicamentos	6
6.1.10. Lazareto	6
6.1.11. Espacio al aire libre	6
6.2. SOBREDIMENSIONAMIENTO DE ALOJAMIENTOS DE VACAS ESPECIALES	6
6.3. DISEÑO ADOPTADO	7
6.3.1. Nave 1 o nave de lactación	7
6.3.2. Nave 2 o nave de reposición y almacén	14
6.3.3. Lazareto	18
<b>7. Materiales y geometría de las naves ganaderas</b>	<b>19</b>
7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	19
7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES DE ALOJAMIENTO GANADERO	19
7.2.1. Estructura	19
7.2.2. Cimentación	20
7.2.3. Solera	24
7.2.4. Bordillo perimetral y cubículos de la nave de lactación	25
7.2.5. Muretes y cornadizas	25
7.2.6. Cerramiento exterior	26
7.2.7. Cerramiento interior	27
7.2.8. Cubierta	27
7.3. ENSAYOS A REALIZAR	27
<b>8. Ingeniería de las infraestructuras</b>	<b>27</b>

8.1. ESTERCOLERO. GEOMETRÍA Y MATERIALES CONSTRUCTIVOS	27
8.2. VADO SANITARIO	28
8.3. DEPÓSITOS DE CADÁVERES	29
8.4. CERCADO INTERIOR Y PERIMETRAL DE LA FINCA	29

# SUBANEJO X.I. DISEÑO DE INSTALACIONES

## 1. Introducción

Para poder realizar el diseño de las instalaciones se deben conocer tanto las necesidades de espacio como el espacio disponible. También será necesario conocer la normativa existente en la zona.

Para el desarrollo completo de este proyecto, surge la necesidad de construir una serie de edificaciones e instalaciones de diferente índole: un vado sanitario, una zona de retención de cadáveres, un lazareto, establos para el resguardo del ganado, un estercolero para la contención de los residuos sólidos y líquidos de los animales y un almacén de forrajes, alimentos, enseres y maquinaria.

Las características generales de las edificaciones serán su sencillez y que se construirán con estructuras de pórticos rígidos de acero. En su construcción se tendrán en cuenta tanto las normas subsidiarias propias del ayuntamiento de Ceinos de Campos como el Código Técnico de Edificación.

## 2. Emplazamiento de la explotación

La explotación se localiza en la parcela número 52, propiedad del promotor y perteneciente al polígono número 4 del término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid).

Las construcciones se localizarán lo más cerca posible al extremo oeste de la parcela, que linda con el camino asfaltado que conecta el punto limpio del pueblo con la carretera VP-4506. Se guarda una distancia de separación entre las edificaciones y el borde de explanación del camino rural (o el límite entre parcelas) de 12 m.

## 3. Orientación de las edificaciones

La orientación de todas las edificaciones es Nordeste-Suroeste, debido a:

- La necesidad de situar sus ejes longitudinales paralelos a la dirección dominante del viento (Norte-sur y Oeste-Este, siendo este último de menor frecuencia y mayor velocidad, según se detalla en el Anejo I “Condicionantes del medio”).
- La protección frente a temperaturas extremas (con la orientación elegida, el sol incidirá sobre la cubierta en verano).
- La adecuación a la geometría de la parcela.

## 4. Instalaciones de electricidad y agua

El suministro de electricidad se realiza a través de una acometida a un transformador a la intemperie, sobre apoyo (CTI), y localizado en el extremo nordeste de la parcela.

La iluminación debe permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para realizar las actividades. La red de alumbrado de la explotación se ha diseñado teniendo en cuenta los niveles de iluminación necesarios (según el tipo de actividad) y la distribución más adecuada, para conseguir una correcta uniformidad.

El abastecimiento de agua se ha resuelto gracias a la conexión directa a la toma general de agua potable del pueblo, mediante una tubería enterrada y paralela a la carretera VP-4507 (justo entre los límites entre la carretera y las parcelas).

Las obras de instalación del transformador y del abastecimiento de agua ya han sido realizadas por el promotor, y cuentan con la aprobación tanto del ayuntamiento como de los propietarios de las parcelas afectadas.

## **5. Ventilación de las edificaciones**

Las naves con alojamientos para el ganado tienen un sistema de ventilación estático horizontal. De esta forma, se evita:

- El exceso de calor durante el verano.
- El exceso de humedad durante las épocas frías, ya que la condensación del vapor de agua contribuye al deterioro de los cerramientos y las cubiertas.
- El aire viciado, el cual es renovado con aire limpio y oxigenado, aspecto necesario para evitar la aparición de enfermedades respiratorias.

En cuanto al resto de dependencias, se utiliza ventilación estática horizontal mediante ventanas.

## **6. Diseño**

En el diseño de las construcciones tiene gran importancia asegurar un adecuado nivel de bienestar animal, aspecto imprescindible para conseguir:

- La total expresión del potencial genético de los animales.
- La disminución de los costes de producción.
- Una mayor producción de leche, y de mayor calidad.

Las características constructivas deben:

- Ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.
- Facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar una rápida y segura evacuación de la explotación cuando sea necesario.

También se busca:

- La funcionalidad en el manejo de los animales, según la etapa del ciclo productivo.
- La versatilidad para adaptarse a posibles cambios, ampliaciones y/o recomendaciones.
- La economía.
- La aplicación de una mecanización y una automatización rentables.
- El cumplimiento de las normas vigentes, evitando en la medida de lo posible las afecciones negativas al medio ambiente.

## 6.1. PRINCIPALES DEPENDENCIAS A TENER EN CUENTA

Se ha considerado necesario distinguir y proyectar una zona de reposo y otra de ejercicio en la mayoría de los alojamientos para animales. Dichos alojamientos para animales deben estar cubiertos, para evitar las inclemencias del tiempo, el deterioro del alimento sólido y una mayor necesidad de mano de obra.

Debido a la brevedad de estancia de los animales en las dos salas de selección, en los alojamientos de peri-parto (donde son alojados los animales durante el pre-parto, el parto y el post-parto) y en la enfermería, no se considera necesario diferenciar entre un área de reposo y otra de ejercicio en dichas zonas. En el lazareto tampoco se diferenciarán ambas áreas. El suelo de todos estos alojamientos se rellenará con abundante paja, la cual será retirada diariamente para volver a rellenar con paja limpia.

### 6.1.1. Pasillos de alimentación

La zona de alimentación se ha diseñado para conseguir un espacio atractivo y seguro para las vacas, de tal forma que se garantice:

- El mínimo coste de mano de obra directa.
- Que el alimento se pueda suministrar de forma eficiente y cómoda.
- La ausencia de peleas por la comida, estrés y problemas de dominancia-subordinación.
- Que no se produzcan resbalones, ni otro tipo de accidentes.
- Que las vacas se sientan cómodas, confiadas y relajadas en todo momento.

Los pasillos de alimentación tienen la suficiente anchura y longitud como para permitir que todos los animales de la explotación puedan alimentarse simultáneamente (recibir las raciones teóricas diseñadas) y que el tractor pueda pasar sin problemas llevando enganchado el remolque Unifeed.

### 6.1.2. Alojamientos de los animales

La explotación se divide en varias zonas para el alojamiento de los animales:

- Terneros desde su nacimiento hasta los 2 meses de vida: Se alojan en boxes prefabricados, que estarán ubicados al aire libre. A los 4 días de vida, se seleccionan

las mejores terneras para reposición, y el resto de terneros y terneras abandonarán la explotación con destino a cebaderos de carne.

Las condiciones de bienestar de las terneras menores de 6 meses están legisladas en la Unión Europea mediante la Directiva 2008/119/CE. Esta normativa ha dado lugar en España al Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros confinados para la cría y el engorde (BOE de 07-07-1994), modificado por el RD 692/2010, de 20 de mayo (BOE de 03-06-2010). Según estas normas, los alojamientos de las terneras deben tener las siguientes características:

- Anchura mínima: Altura del animal a la cruz estando de pie.
- Longitud mínima: Longitud de la ternera, desde la punta de la nariz hasta el extremo caudal del isquión, multiplicada por 1,1.
- Una separación entre casetas que permita el contacto visual y táctil.
- Sin tabiques sólidos sino perforados, que permitan el contacto visual directo entre las terneras.
- Terneras y novillas de entre 2 y 24 meses de edad: Estos animales son alojados en grupo, separándose en distintos corrales (lotes) en función de su edad: de 2 – 6 meses, de 6 – 12 meses, de 12 – 15 meses, de 15 – 22 meses y de 22 – 24 meses. Disponen de alojamientos en estabulación libre con diferenciación entre zona de reposo (cama caliente mediante paja de cereal) y zona de ejercicio y alimentación. La limpieza es realizada de forma manual por la mano de obra.
- Vacas a partir de los 24 meses de edad:
  - Vacas secas y en transición: Los alojamientos de estos animales son en estabulación libre y con diferenciación entre zona de descanso (con cama caliente) y zona de ejercicio.
  - Vacas en lactación: En sus alojamientos se diferencia entre una zona de descanso mediante cubículos y una zona de ejercicio. Los cubículos serán limpiados por los operarios semanalmente. Las zonas de ejercicio tienen el suelo enrejillado (slats), que permitirá la evacuación directa de las deyecciones al estercolero. Además, un limpiador móvil se encargará de la limpieza de todo el área de ejercicio de cada lote, y se le programará para que dedique mayor tiempo a la limpieza de los pasillos de cruce.
  - Vacas en observación: Cuando sea necesaria la observación directa de una vaca, ya sea para su inseminación, vacunación, revisión de patologías, etc., ésta será alojada en las salas de selección, que consisten en alojamientos de estabulación libre, con cama caliente y sin diferenciación entre zona de reposo y zona de ejercicio.
  - Vacas durante el período de pre-parto, parto y post-parto: Disponen de un alojamiento en estabulación libre y con cama caliente, sin diferenciación entre zona de descanso y ejercicio.
  - Animales enfermos: Es necesario disponer de un espacio para enfermería, en donde se alojan los animales con problemas de cojeras, mamitis, etc. Se trata de un alojamiento de estabulación libre, con cama caliente y sin diferenciación entre zona de descanso y de ejercicio.
  - Lazareto: A pesar de que la reposición se va a realizar a partir de la descendencia, es conveniente disponer también de una zona donde alojar los animales nuevos, los cuales deberán pasar por un período de cuarentena antes de pasar a formar



parte de la explotación. Dispondrán, por lo tanto, de un alojamiento en estabulación libre, con cama caliente y sin diferenciación entre zona de reposo y de ejercicio.

### **6.1.3. Sala de máquinas**

Son necesarias dos unidades robóticas de ordeño, cada una de las cuales ordeñará 70 vacas. Ambos robots están compuestos por dos módulos:

- Módulo 1 (uno para cada robot): Formado por la cabina de ordeño y la sala de máquinas.
- Módulo 2 (uno para los dos robots): La unidad central, que contiene un compresor que debe estar libre de aceite y con suficiente calidad de aire.

### **6.1.4. Lechería**

Es la sala donde se ubica el tanque de leche. Se recomienda que tenga una superficie de al menos cuatro veces la ocupada por el tanque. También deberá tener como mínimo dos paredes que den al exterior, para garantizar una correcta ventilación (mediante ventana con tela mosquitera), además de estar completamente aislada de los robots de ordeño y de los alojamientos de los animales.

Se recomienda una altura de techo de 3 – 3,5 m. Las paredes deben ser de color claro y de fácil limpieza, por lo que se puede recurrir a pinturas plásticas, alicatados o a resinas epoxídicas. Conviene que el suelo sea de cemento y con un acabado resistente al ácido de la leche y al álcali. También debe contar con desagües provistos de sifón y de dimensiones considerables (0,3 – 0,4 m de lado).

### **6.1.5. Oficina**

La explotación debe contar con una oficina provista de ordenador, para poder manejar los programas de gestión de ordeño y de control de los animales. La oficina también debe tener fácil acceso desde el exterior.

### **6.1.6. Vestuarios y aseos**

Según el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se deben prever aseos y zonas de vestuarios diferenciadas por sexos.

### **6.1.7. Almacén de materias primas – garaje**

Se diseña con el fin de poder albergar las materias primas, durante un plazo máximo de 4 meses, y toda la maquinaria necesaria en la explotación (tractor con pala, remolque, carro unifeed, etc.). Al tener que realizar menos compras de materias primas a lo largo del año (3 veces al año), el proveedor podrá conseguir un precio de adquisición más asequible para cada una de ellas.

### **6.1.8. Almacén para herramientas**

Se dispone de un espacio para poder almacenar todas las herramientas necesarias para el desempeño de la actividad ganadera dentro de la explotación.

### 6.1.9. Almacén para medicamentos

Según la Ley 10/2013, de 24 de julio, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español las Directivas 2010/84/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2010, sobre farmacovigilancia, y 2011/62/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre prevención de la entrada de medicamentos falsificados en la cadena de suministro legal, y se modifica la Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, la zona de almacenamiento de medicamentos debe estar separada de la zona del almacén de herramientas, por lo que se diseña un espacio exclusivo para el almacenamiento de medicamentos y de las muestras de semen congelado.

### 6.1.10. Lazareto

Se dispone de un espacio para poder almacenar aquellos animales que entren por primera vez en la explotación, procedentes del exterior. Deberán pasar por un período de cuarentena antes de poder incorporarse a las instalaciones que les correspondan.

Dicho espacio ha de estar separado del resto de las instalaciones y lo más cerca posible de la zona de acceso a la explotación, para evitar el posible contagio de los animales enfermos al resto de animales de la explotación.

### 6.1.11. Espacio al aire libre

Se realiza un vallado perimetral de toda la explotación, dejando un espacio suficiente al aire libre para poder ubicar los boxes prefabricados de los terneros, los silos en bolsa de maíz y el estercolero.

## 6.2. SOBREDIMENSIONAMIENTO DE ALOJAMIENTOS DE VACAS ESPECIALES

Para poder hacer frente a futuros imprevistos (como que los partos no sean regulares), el tamaño de los lotes de las vacas secas, en transición, en pre-parto, en parto y en post-parto se sobredimensionará de la siguiente forma:

- **Número de vacas lactantes:** 140.
- **Número de vacas secas:** 35.
- **A = Partos mensuales** =  $(N^{\circ} \text{ vacas lactantes y secas} \times 1,05^h) / 12 =$   
[\* h = Se asume que es necesario un número de partos un 5% superior al tamaño del rebaño, para mantener el tamaño de éste] =  
 $= (175 \times 1,05) / 12 = 15,31 \approx 16 \text{ vacas/mes.}$
- **B = N° teórico de vacas secas (partos regulares)** =  $(\text{duración del período seco} / 30) \times A = (55 \text{ días} / 30) \times 16 = 29,33 \approx 30 \text{ vacas/día.}$
- **C = N° real de vacas secas** =  $B \times (1 + \% \text{ sobredimensionamiento})^i =$   
[\* i = se dimensiona un 30% adicional, para asumir la distribución variable de partos] =  
 $30 \times (1 + 0,3) = 39 \text{ vacas/día.}$

- **D = N° vacas en período de secado (primeros 27 días del período seco)=**  
 = [(período seco – período de transición y preparto) / período seco] x C =  
 = [(55 - 28) / 55] x 39 = 19,14 ≈ 19 vacas/día.
- **E = N° vacas en período de transición (los 21 días posteriores) =**  
 = (período de transición / período seco) x C =  
 = (21 / 55) x 39 = 14,89 ≈ 15 vacas/día.
- **F = N° vacas en período de preparto (7 días antes del parto) =** (período de preparto / período seco) x C = (7 / 55) x 39 = 4,96 ≈ 5 vacas/día.
- **G = N° vacas en maternidad =** (N° días en box de partos / 30) x A x (1 + % sobredimensionamiento) = (2 / 30) x 16 x (1 + 0,3) = 1,38 ≈ 2 vacas/día.
- **H = N° vacas en postparto (durante la primera semana de lactación) =**  
 = (período postparto / 30) x A x (1 + % sobredimensionamiento) =  
 = (7 / 30) x 16 x (1 + 0,3) = 4,85 ≈ 5 vacas/día.

### 6.3. DISEÑO ADOPTADO

Teniendo en cuenta el proceso productivo a seguir, el tamaño de la explotación y las necesidades de espacio, se construirán 2 naves:

#### 6.3.1. Nave 1 o nave de lactación

Con el fin de simplificar las necesidades de manejo diarias, se diferencian dos lotes de vacas en lactación. Además, la existencia de suelos enrejillados en las zonas de ejercicio ayudarán a reducir considerablemente las necesidades de mano de obra para su limpieza y mejorarán el bienestar de las vacas durante la producción.

Se considera imprescindible la existencia de dos salas de selección, una para cada robot de ordeño.

En esta nave también se reservan dos espacios para alojamientos de vacas en peri-parto (pre-parto, parto y post-parto) y enfermas.

También hay una sala de máquinas, una lechería, un despacho, dos baños y dos almacenes, uno para herramientas y otro para medicamentos.

##### 6.3.1.1. ALOJAMIENTOS DE VACAS EN LACTACIÓN

Los animales y los operarios pueden acceder a cada lote de vacas en lactación mediante dos puertas abatibles de una sola hoja y de dimensiones 3,0x2,0 m<sup>2</sup> (las cuales forman parte del vallado). Una de las puertas permite el acceso desde el pasillo de alimentación transversal, y está situada justo a la altura del pasillo de ejercicio central. La otra puerta permite el acceso desde la correspondiente sala de selección.

##### ■ ZONA DE REPOSO:

Las dimensiones de cada cubículo son: 1,2 m de anchura y 2,5 m de longitud.

En cada lote se disponen dos filas de cubículos, y cada fila tiene 36 cubículos, dispuestos cabeza con cabeza. Debido a que cada lote tiene 70 vacas y hay 72

cupículos, en cada una de las filas se reserva uno de los cupículos para su uso como bebedero de tipo cazoleta.

La superficie total de descanso que ocupa cada lote es:

2 filas de cupículos/lote x 35 cupículos/fila x 1,2 m de ancho/cupículo = 84,00 m de longitud

Como cada cupículo tiene 2,5 m de largo:

**84,00 m x 2,5 m = 210 m<sup>2</sup> de zona de descanso por lote**

■ **ZONA DE EJERCICIO:**

Se colocan bebederos de tipo abrevadero en los pasillos de cruce, para dejar libre de obstáculos la zona de ejercicio.

En cada lote hay 3 pasillos de ejercicio longitudinales (paralelos a las filas de cupículos) y 4 pasillos de cruce transversales (uno en cada extremo de las filas de cupículos):

- Pasillos de ejercicio:
  - Entre las dos filas de cupículos de cada lote hay un pasillo de ejercicio de 3,00 m de anchura y 34,81 m de longitud: 3 m x 34,81 m = **104,43 m<sup>2</sup>**.
  - El pasillo de ejercicio más próximo al centro de la nave tiene 2,40 m de anchura y 34,81 m de longitud: 2,40 m x 34,81 m = **83,54 m<sup>2</sup>**.
  - El pasillo de ejercicio paralelo al pasillo de alimentación longitudinal tiene 5,77 m de anchura y 34,81 m de longitud: 5,77 m x 34,81 m = **200,85 m<sup>2</sup>**.

La superficie correspondiente a los pasillos de ejercicio es de **388,82 m<sup>2</sup>**.

- Pasillos de cruce:
  - Cada uno de los pasillos de cruce situados en el lado izquierdo (entre los bebederos y el pasillo de alimentación transversal), tiene 5,48 m de longitud (sin considerar bebederos) y 5,00 m de anchura:

**2 x (5,48 m x 5,00 m) = 54,80 m<sup>2</sup> en cada lote.**

- En cuanto a los pasillos de cruce del lado derecho (del lado del robot de ordeño), cada uno de ellos tiene 7,49 m de longitud y 5,00 m de anchura:

**2 x (7,49 m x 5,00 m) = 74,90 m<sup>2</sup> en cada lote.**

La superficie correspondiente a los pasillos de cruce es de **129,70 m<sup>2</sup>**.

En total, cada lote de vacas en lactación dispone de una superficie de: 210 m<sup>2</sup> + 388,82 m<sup>2</sup> + 129,70 m<sup>2</sup> = **728,52 m<sup>2</sup>**.

### 6.3.1.2. SALAS DE SELECCIÓN

La recomendación de superficie mínima por animal es:

	<b>Vacas en observación</b>
<b>Superficie de alojamiento (m<sup>2</sup>)</b>	6,0

Para calcular la superficie, se estima que como máximo un 12 % de los animales adultos en producción harán uso de estas instalaciones de forma simultánea.

$$175 \text{ animales en producción} \times 12\% = 21 \text{ vacas adultas}$$

Como hay dos salas de selección, cada una podrá alojar un máximo de 10,5 vacas adultas. La superficie mínima para cada sala de selección es:

	<b>Vacas en observación</b>
<b>Superficie/animal (m<sup>2</sup>)</b>	5,50
<b>Número de animales</b>	10,5
<b>Superficie de cada sala (m<sup>2</sup>)</b>	<b>57,75</b>

Se dispone una superficie de **59,64 m<sup>2</sup>** en cada sala de selección. En total, la superficie ocupada por las dos salas de selección es de **119,28 m<sup>2</sup>**.

Desde cada una de las salas de selección se puede acceder, bien a la zona de alojamiento de vacas en lactación o bien al pasillo que da salida al exterior de la nave, mediante dos puertas abatibles de una sola hoja y de dimensiones 3,0x1,5 m<sup>2</sup> (ambas forman parte del vallado).

### 6.3.1.3. ALOJAMIENTOS DE VACAS EN PERI-PARTO.

La recomendación de superficie mínima por animal es:

	<b>Vacas en peri-parto (&gt; 24 meses)</b>
<b>Superficie de alojamiento (m<sup>2</sup>)</b>	6,5

Según los cálculos realizados en el Anejo V “Proceso productivo I”, se prevén 2,5 partos de terneros para carne/semana y 0,7 partos de terneras de reposición/semana. En total son 3,2 partos/semana, pero para salvar posibles imprevistos se suponen 4 partos/semana.

La sala de partos debe ser amplia, por lo que su superficie mínima es:

	Vacas en pre-parto	Vacas en parto	Vacas en post-parto
<b>Superficie/animal (m<sup>2</sup>)</b>	6,5	6,5	6,5
<b>Número de animales</b>	5,0	2,0	5,0
<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>32,5</b>	<b>13,0</b>	<b>32,5</b>
<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>78,0</b>		

Se dispone por tanto de una sala de partos con una superficie de **80,37 m<sup>2</sup>**.

El acceso a la sala de partos se realiza mediante una puerta abatible de doble hoja, de dimensiones 3,0x1,5 m<sup>2</sup> (forma parte del vallado).

#### 6.3.1.4. ALOJAMIENTOS DE VACAS ENFERMAS

Se destina una zona de la nave de lactación para alojar a los animales enfermos (cojeras, mamitis, etc.).

La recomendación de superficie por animal es:

	Vacas enfermas
<b>Superficie de alojamiento (m<sup>2</sup>)</b>	8,0

Para calcular el espacio necesario, se estima que como máximo un 5% de los animales adultos en producción harán uso de la enfermería de forma simultánea:

$$175 \text{ animales en producción} \times 5 \% = 8,75 \approx 9 \text{ vacas adultas}$$

La superficie mínima de la sala de enfermería es:

	Vacas enfermas
<b>Superficie/animal (m<sup>2</sup>)</b>	8,0
<b>Número de animales</b>	9,0
<b>Superficie de cada sala (m<sup>2</sup>)</b>	<b>72,0</b>

Debido a que la limitación de espacio puede dar lugar a problemas de dominancia-subordinación, de estés y de luchas por la comida, se diseñan estos alojamientos con una superficie total de **80,37 m<sup>2</sup>**.

El acceso a la enfermería se realiza mediante una puerta abatible de doble hoja, de dimensiones 3,0x1,5 m<sup>2</sup> (forma parte del vallado).

### 6.3.1.5. PASILLO DE ALIMENTACIÓN

Con el fin de aprovechar al máximo todos los espacios de la nave, se diseña un solo pasillo de alimentación (una sola línea de comedero), que recorre la nave por sus dos extremos longitudinales y por su extremo lateral izquierdo.

Cada pasillo de alimentación longitudinal dispone de dos puertas de acceso. La puerta que da al frontal delantero de la nave es de tipo corredera y de dimensiones 4,0x3,5 m<sup>2</sup>. La del frontal posterior forma es de tipo abatible, de doble hoja, de dimensiones 4,0x21,5 m<sup>2</sup> y forma parte del vallado.

#### ❖ Comederos:

La longitud mínima necesaria de los pasillos de alimentación es:

Lotes del ciclo productivo	Nº de animales	Anchura de cornadiza (m)	Longitud mínima de pasillo (m)
Vacas en lactación	140	0,90	126,00
Vacas en observación	4	0,90	3,60
Vacas en peri-parto	12	0,90	10,80
Vacas enfermas	9	0,90	8,10
<b>TOTAL (m)</b>			<b>148,50</b>

Se establece una anchura útil mínima de 3,32 m para cada pasillo de alimentación, de esta forma se asegura el paso del tractor con el remolque unifeed. Además, se añade 1 m de anchura por cada línea de comederos, resultando una anchura total de 4,32 m.

Cada pasillo de alimentación longitudinal tendrá una superficie de:

$$54,76 \text{ m} \times 4,32 \text{ m} = \mathbf{236,56 \text{ m}^2}$$

El pasillo de alimentación transversal dispone de 4,81 m de anchura y 43,55 m de longitud, resultando una superficie total:

$$43,55 \text{ m} \times 4,81 \text{ m} = \mathbf{209,47 \text{ m}^2}$$

Para facilitar el acceso de los operarios a los lotes de vacas en lactación, a lo largo de cada pasillo de alimentación longitudinal (en cada una de las esquinas) se crean dos pasos de hombre de 0,60 m de anchura.

#### ❖ Bebederos:

Se establece el suficiente número de bebederos como para cubrir las necesidades de todos los animales. Además, tienen fácil acceso y no molestan en la circulación de las vacas, suponiendo un riesgo mínimo de provocar accidentes.

Todos los alojamientos disponen de bebederos de tipo abrevadero, de 2,0 m de longitud, 0,5 m de anchura y un distancia del borde superior con respecto al suelo de 0,8 m. Además, en cada lote de vacas en lactación se reservan dos cubículos para su acondicionamiento como bebederos de tipo cazoleta.

Otros requisitos a tener en cuenta en los bebederos son:

- Temperatura ideal del agua: 15 – 18 °C.
- Caudal mínimo: 25 – 30 l/min.
- Altura mínima del borde superior (animales adultos): 0,80 m.
- Han de tener poco fondo (no deben contener demasiado agua).
- Han de ser fáciles de limpiar, pudiéndose voltear para facilitar su limpieza. La limpieza mínima se hace una vez por semana (Anejo VI, “Proceso productivo II).
- La renovación de agua debe ser frecuente (para evitar que se ensucie y baje su calidad).
- Los bebederos situados en cama caliente deben estar protegidos contra la suciedad.

#### 6.3.1.6. SALA DE MÁQUINAS (O DE ROBOTS DE ORDEÑO)

Ambos módulos (1 y 2) están situados en la misma sala, la cual se localiza junto al lateral derecho de los alojamientos de las vacas en lactación (entre las dos salas de selección). Cada lote de vacas dispone de un robot de ordeño con operación a la izquierda. La unidad central (módulo 2) está situada a 3,48 m de distancia con respecto a los alojamientos de los animales, y también está protegida dentro de un armario, para evitar la suciedad y la humedad.

Debido a que la cabina de ordeño de cada robot está situada dentro de la zona alojamiento del ganado, según la normativa vigente, el módulo 1 está protegido frente a los golpes, el polvo y la suciedad.

La distancia de separación entre ambos robots es la máxima permitida, es decir, 9 m. Para disminuir al máximo el espacio a recorrer por las vacas, se procura situar cada robot de ordeño lo más cerca posible del pasillo de cruce central (entre las dos filas de cubículos). La distancia de separación entre cada robot y el primer obstáculo (sin tener en cuenta los bebederos) es de 5,91 m.

Tienen una superficie útil de **87,51 m<sup>2</sup>**. El acceso a esta sala se puede realizar desde la oficina del ganadero, mediante una puerta abatible de una sola hoja, de dimensiones 1,5x2,1 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.1.7. LECHERÍA

Tiene una superficie útil de **42,04 m<sup>2</sup>**, cumpliendo con la recomendación de ser cuatro veces superior a la superficie ocupada por el tanque de ordeño, ya que éste ocupa una superficie de 11,94 m<sup>2</sup>.



El acceso a la calle se logra mediante una puerta abatible de una sola hoja y de dimensiones 1,0x2,2 m, que también tiene practicado un orificio (cerrado por una trampilla) para el paso de la manguera del camión de recogida de la leche.

Además, tiene otra puerta que da acceso al pasillo que une la sala de selección del lote 1 con el exterior de la nave. Dicha puerta es abatible de una sola hoja y de dimensiones 3,0x2,1 m.

También tiene una ventana abatible, de doble hoja, de dimensiones 1,0x1,2 m y situada a 1,00 m del suelo.

#### 6.3.1.8. ALMACÉN DE HERRAMIENTAS

En él se almacenan las herramientas y los consumibles (detergentes, desinfectantes, etc.). Tiene una superficie útil de **31,53 m<sup>2</sup>**. Dispone de dos puertas, una que da acceso al pasillo 1, abatible, de una hoja y de dimensiones 1,5x2,1 m<sup>2</sup>, y otra puerta que da acceso al almacén de medicamentos, también abatible, de una hoja y de dimensiones 1,0x2,1 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.1.9. ALMACÉN DE MEDICAMENTOS

Dispone de una superficie de **11,16 m<sup>2</sup>**, donde se almacenan los medicamentos, el tanque de semen, el material sanitario de especial riesgo y cualquier otro consumible que también sea de especial riesgo.

Tiene una puerta de acceso a la oficina, abatible, de una hoja y de dimensiones 1,0x2,1 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.1.10. OFICINA

Tiene una superficie útil de **43,28 m<sup>2</sup>** y, además de las dos puertas ya mencionadas, que dan acceso a la sala de máquinas y al almacén de medicamentos, también tiene una puerta abatible, de una hoja y de dimensiones 1,0x2,1 m<sup>2</sup>, que da acceso a los vestuarios y aseos, y una puerta abatible, de una hoja y de 1,5x2,1 m<sup>2</sup> que da acceso al pasillo 2.

Dentro de la oficina debe haber una mesa, una silla y todo el equipamiento típico de oficina como estanterías, etc.

#### 6.3.1.11. VESTUARIOS Y ASEOS

Los vestuarios y los aseos están separados en dos partes iguales de **17,13 m<sup>2</sup>** de superficie, una reservada para las mujeres y otra para los hombres. Para facilitar la ventilación, cada uno dispone de su correspondiente ventana abatible, de doble hoja, de dimensiones 1,0x0,5 m<sup>2</sup> y dispuestas a una distancia de 1,70 m del suelo. También hay un pasillo central de **6,63 m<sup>2</sup>** que da acceso a cada uno de los vestuarios y aseos (mediante una puerta abatible, de una hoja y de dimensiones 1,00x2,1 m<sup>2</sup>), a la oficina (mediante una puerta que ya ha sido mencionada) y al exterior (mediante una puerta abatible, de una hoja y de dimensiones 1,0x2,2 m<sup>2</sup>).

Cada vestuario-aseo tendrá un inodoro, una ducha, un lavamanos, y una repisa, además de los accesorios básicos para su uso.

La sala de máquinas, la lechería, los dos almacenes, la oficina y los dos vestuarios-aseos, contarán con el equipamiento necesario de instalaciones de agua, electricidad y saneamiento, según corresponda en cada caso.

### **6.3.2. Nave 2 o nave de reposición y almacén**

Dentro de esta nave se alojan las vacas secas, las vacas en transición y todos los animales de cría y recría (excepto las terneras hasta los 2 meses de edad, que se alojan en el exterior de la nave).

El sistema de estabulación es libre y con cama caliente, diferenciándose una zona de descanso y otra de ejercicio en todos los lotes.

También se destina una parte importante de espacio dentro de la nave para el almacenamiento de las materias primas y la maquinaria.

El acceso al interior de la nave (al pasillo de alimentación) por el frontal delantero es posible gracias a una puerta corredera de dimensiones 4,0x2,0 m<sup>2</sup>. En el frontal posterior hay tres puertas correderas, una de dimensiones 4,0x2,0 m<sup>2</sup>, que da acceso al pasillo de alimentación, y otras dos de dimensiones 3,0x2,0 m<sup>2</sup> (una da acceso al lote de vacas en transición y la otra al lote de novillas gestantes de entre 22 - 24 meses).

El paso de un lote a otro es posible gracias a unas puertas abatibles, de una hoja, de dimensiones 3,0x1,5 m<sup>2</sup> y que forman parte del vallado. Dichas puertas se disponen en los laterales de los alojamientos (perpendiculares a la longitud mayor del pasillo de alimentación), evitándose así el tener que colocar accesos a lo largo de los comederos de los animales.

Debido a que en el Anejo V “Proceso productivo I” y, sobre todo, en el Anejo VI “Proceso productivo II”, se diferencia dentro de los lotes de vacas secas y en transición entre animales nulíparos, primíparos y multíparos, con el fin de poder realizar un buen manejo de estos animales (especialmente en lo que respecta a su alimentación), dentro de cada lote se colocan dos vallas móviles de dimensiones 11,8x2,0 m<sup>2</sup> con tubos de acero de 0,08 m de diámetro. Además, cada una de estas vallas móviles tiene una puerta abatible, de una hoja y de dimensiones 3,0x1,5 m<sup>2</sup>, que permite el paso de los animales de un sublote a otro.

#### **6.3.2.1. ALOJAMIENTOS DE TERNEROS (0-2 MESES DE EDAD)**

Los terneros recién nacidos son alojados en boxes individuales prefabricados de plástico ligero y termoestable. Cada box tiene unas dimensiones de 1,70 x 2,20 (3,74 m<sup>2</sup>), espacio suficiente como para que el animal pueda atender sus necesidades de acostarse, levantarse, comer, limpiarse, etc. También deben disponer de una ligera pendiente hacia fuera del cobertizo, para favorecer la evacuación de líquidos.

Según los cálculos sobre previsión de partos realizados en este anejo:

$$A = 16 \text{ vacas paridas/mes}$$

Por lo tanto, son necesarios 16 boxes individuales. Según los cálculos realizados en el Anejo V, "Proceso productivo I", anualmente se destinan 36 terneras a la reposición, lo cual quiere decir que cada mes hay 3 terneras con este destino. Y como el destete se realiza cada dos meses, diariamente hay un total de 6 terneras destinadas a reposición. Los 10 boxes restantes se reservan a los terneros y terneras destinados a carne.

En el caso de que se produzca un número superior de partos al previsto, el promotor dispone de casetas suficientes en la explotación.

Los boxes se ubican en el exterior, concretamente en la cara éste de la nave de reposición, por ser una zona protegida del viento, alejada del estercolero y que recibe muchas horas de sol durante el invierno. De esta forma los terneros disponen de una temperatura constante y de una buena ventilación durante sus primeras semanas de vida. Es decir, tienen un ambiente exento de patógenos, de amoníaco y de otros compuestos nocivos, y por lo tanto, disminuye la probabilidad de transmisión de enfermedades.

#### 6.3.2.2. ALOJAMIENTOS DE TERNERAS Y NOVILLAS (2-24 MESES)

Las recomendaciones de superficie para su estabulación son las siguientes:

	Edad (meses)			
	2-6	6-12	12-18	18-24
<b>Zona de descanso (m<sup>2</sup>)</b>	2,5	3,5	5,0	6,0
<b>Zona de ejercicio (m<sup>2</sup>)</b>	2,0	3,5	5,0	6,0

Los animales jóvenes aún no tienen el estatus social muy asentado, apareciendo problemas de dominancia-subordinación, de estés y de luchas por la comida. Esto trae como consecuencia bajos niveles de crecimiento, aumento de enfermedades y desigualdad en el lote. Para evitarlo, los alojamientos son diseñados con suficiente amplitud. La superficie por animal es:

	Edad (meses)				
	2-6	6-12	12-15	15-22	22-24
<b>Zona de descanso (m<sup>2</sup>)</b>	4,54	4,95	6,56	6,26	7,29
<b>Zona de ejercicio (m<sup>2</sup>)</b>	4,69	5,11	6,78	6,47	7,53
<b>Superficie/animal (m<sup>2</sup>)</b>	9,23	10,06	13,34	12,73	14,82
<b>Número de animales</b>	13,0	18,0	9,0	19,0	8,0
<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>119,99</b>	<b>181,08</b>	<b>120,06</b>	<b>214,87</b>	<b>118,56</b>
<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>781,56</b>				

6.3.2.3. ALOJAMIENTOS DE VACAS SECAS Y EN TRANSICIÓN

Las recomendaciones de superficie para su estabulación son:

<b>Vacas con &gt; 24 meses</b>	
<b>Zona de descanso (m<sup>2</sup>)</b>	6,0 – 8,0
<b>Zona de ejercicio (m<sup>2</sup>)</b>	6,0

Debido a que la limitación de espacio puede dar lugar a problemas de dominancia-subordinación, de estés y de luchas por la comida, los alojamientos son diseñados con suficiente amplitud. La superficie por animal es:

	<b>Vacas secas</b>	<b>Vacas en transición</b>
<b>Zona de descanso (m<sup>2</sup>)</b>	7,84	7,89
<b>Zona de ejercicio (m<sup>2</sup>)</b>	8,10	8,15
<b>Superficie/animal (m<sup>2</sup>)</b>	15,94	16,04
<b>Número de animales</b>	19	15
<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>302,86</b>	<b>240,60</b>
<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>543,46</b>	

6.3.2.4. PASILLO DE ALIMENTACIÓN

Con el fin de aprovechar al máximo todos los espacios de la nave, se diseña un pasillo de alimentación central (con dos líneas de comederos). De esta forma se facilitan las futuras ampliaciones o remodelaciones de la explotación, ya que el eje longitudinal del pasillo de alimentación central actúa como eje de simetría de la nave.

❖ Comederos:

La longitud mínima necesaria de los pasillos de alimentación es:

<b>Lotes de animales</b>	<b>Nº de animales</b>	<b>Anchura de cornadiza (m)</b>	<b>Longitud mínima de pasillo (m)</b>
<b>Terneras de 2-6 meses</b>	13	<b>0,60</b>	7,8
<b>Terneras de 6-12 meses</b>	18	<b>0,60</b>	10,8
<b>Novillas de 12-15 meses</b>	9	<b>0,60</b>	5,4
<b>Novillas de 15-22 meses</b>	19	<b>0,65</b>	12,35
<b>Novillas de 22-24 meses</b>	8	<b>0,70</b>	5,6
<b>TOTAL</b>			<b>41,95</b>
<b>Vacas secas</b>	19	<b>0,80</b>	15,2
<b>Vacas en transición</b>	15	<b>0,95</b>	14,25
<b>TOTAL</b>			<b>29,45</b>

La línea de comedero de los lotes de vacas secas y en transición mide 44,87 m, superando con creces el mínimo aconsejable de 29,45 m. La línea de comedero de los lotes de animales en cría y recría mide 64,87, por lo que no existe ningún problema de espacio de comedero en estos alojamientos.

El pasillo debe tener, como mínimo, una anchura útil es de 3,4 m, para permitir el paso del tractor con el remolque unifeed. Además, se añade 1 m de anchura por cada línea de comedero, resultando una anchura total de 5,4 m.

Si se prolongan las dos líneas de comederos hacia el frontal delantero de la nave, la superficie total que ocupa el pasillo de alimentación es:

$$84,6 \text{ m de longitud} \times 5,4 \text{ m de anchura} = \mathbf{456,84 \text{ m}^2}.$$

❖ Bebederos:

Se establece el suficiente número de bebederos como para cubrir las necesidades de todos los animales. Éstos son de tipo abrevadero, de fácil acceso y sin riesgo de provocar accidentes. Están localizados entre la zona de descanso y la zona de ejercicio y tienen 2 m de longitud y 0,50 m de anchura. Se diferencian tres tipos de altura distintos entre el borde superior y el suelo: 0,80 m para vacas adultas, 0,70 m para novillas y 0,60 m para terneras. Todos ellos deben cumplir los mismos requisitos que los especificados en los bebederos de la nave de lactación (o nave 1).

6.3.2.5. ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS - GARAJE

Se prevén las siguientes necesidades:

Materia prima	Cantidad total anual (kg)	Cantidad cuatrimestral (kg)	Densidad aparente (kg/ m <sup>3</sup> )	Volumen necesario trimestral (m <sup>3</sup> )	Altura media apilado (m)	Superficie trimestral necesaria (m <sup>2</sup> )
Heno de avena	296794,70	98931,57	233	424,59	5,00	84,91
Heno de alfalfa	106071,00	35357,00	233	151,74	5,00	30,34
Paja de cereal (ración)	258771,20	86257,07	145	594,87	5,00	118,97
Cebada	145462,30	48487,43	670	72,36	2,00	36,18
Maíz	103625,60	34541,87	450	76,75	2,00	38,37
Semilla de algodón	75743,50	25247,83	450	56,10	2,00	28,05
Harina de soja 44	35511,80	11837,27	550	21,52	2,00	10,76
Pulpa de remolacha	99245,44	33081,81	450	73,51	2,00	36,75
Melaza de remolacha	9922,80	3307,60	450	7,35	2,00	3,67
Lacto-reemplazante	1710,00	570,00	700	0,81	2,00	0,40
Pienso de	420,00	140,00	700	0,20	2,00	0,10

arranque						
CaHPO <sub>4</sub>	3102,69	1034,23	700	1,47	2,00	0,73
Ca CO <sub>3</sub>	2894,55	964,85	700	1,37	2,00	0,68
Paja para cama	255000,00	85000,00	145	586,20	5,00	117,24
<b>Total</b>						<b>507,23</b>

Además son necesarios alrededor de 80 m<sup>2</sup> para poder guardar el tractor, el remolque, la pala, el carro unifeed y el cargador frontal. En total hacen falta aproximadamente 588 m<sup>2</sup>, pero se mayoran un 20% por posibles imprevistos en el abastecimiento del alimento. Además, debe existir también espacio para poder maniobrar. En total son necesarios **705,6 ≈ 706 m<sup>2</sup>**.

Se disponen dos almacenes, de tal forma que el almacén 1 tiene unas dimensiones de 39,72 m x 12,25 m (**486,57 m<sup>2</sup>**) y el almacén 2 tiene 19,72 m x 12,25 m (**241,57 m<sup>2</sup>**).

### 6.3.3. Lazareto

Dentro de esta nave se alojan los animales nuevos que entren desde fuera de la explotación.

El sistema de estabulación es libre, con cama caliente y sin diferenciación entre zona de descanso y zona de ejercicio.

Tiene una superficie útil de **44,16 m<sup>2</sup>**. El acceso al interior de la nave se realiza por el alzado principal (frente a la nave de lactación), y es posible gracias a una puerta corredera de dimensiones 3,0x2,0 m<sup>2</sup>.

Las recomendaciones de superficie para su estabulación son:

	<b>Vacas con &gt; 24 meses</b>
<b>Alojamiento (m<sup>2</sup>)</b>	6,0 – 8,0

Debido a que la limitación de espacio puede dar lugar a problemas de dominancia-subordinación, de estés y de luchas por la comida, este alojamiento es diseñado con suficiente amplitud, correspondiendo a cada animal una superficie de:

	<b>Lazareto</b>
<b>Superficie/animal (m<sup>2</sup>)</b>	8,83
<b>Número de animales</b>	5
<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>44,15</b>

## **7. Materiales y geometría de las naves ganaderas**

### **7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Se ha elegido la opción de pórticos rígidos biempotrados en las tres edificaciones, atendiendo a las siguientes consideraciones constructivas:

- Los pórticos rígidos son interesantes en luces comprendidas entre 20 y 30 metros.
- El empotramiento es adecuado en aquellos terrenos con buenas condiciones para la cimentación, como ocurre en este caso.
- Menor coste por kg de acero y menores deformaciones frente a las acciones exteriores.
- Sustituye a las cerchas, por no tener tirante y no disminuir la altura útil del edificio.

### **7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS NAVES DE ALOJAMIENTO GANADERO**

#### **7.2.1. Estructura**

##### **7.2.1.1. ESTRUCTURA DE LA NAVE DE LACTACIÓN (NAVE 1)**

Estructura metálica de acero laminado, S-275, en su totalidad. Constituida por pórticos a dos aguas con 3 pilares intermedios, siendo la luz de cada pórtico de 52,8 m y la distancia entre cada pilar intermedio de 13,2 m.

La longitud total de la nave (incluido cerramiento) es de 55,35 m, colocándose 12 pórticos separados entre sí 5 m. La altura al alero es de 3,5 m, y la altura a la cumbrera de 5 m.

Los pilares están formados por perfiles HE-200-B. Los dinteles son IPE-400, con cartelas iniciales y finales inferiores de 2,5 m.

Para soportar los elementos de cubrición, sobre los dinteles van apoyadas correas formadas por perfiles IPE-180, de acero laminado y con una distancia de separación entre ellas de 1,45 m.

##### **7.2.1.2. ESTRUCTURA DE LA NAVE DE REPOSICIÓN (NAVE 2)**

Estructura metálica de acero laminado, S-275, en su totalidad. Formada por pórticos a dos aguas con 2 pilares intermedios, siendo la luz de cada pórtico de 30,80 m. La distancia entre dos pilares intermedios pertenecientes al mismo pórtico es de 5,70 m, y la distancia entre cada pilar intermedio y el pilar extremo más cercano, del mismo pórtico, de 12,55 m.

La longitud total de la nave (incluido cerramiento) es de 85,40 m, colocándose 18 pórticos separados entre sí 5 m. La altura al alero es de 3,5 m, y la altura a la cumbrera de 5 m.

Los pilares están formados por perfiles HE-200-B. Los dinteles son IPE-450. Con cartelas iniciales y finales inferiores de 2,5 m para el hueco grande (zona de animales) y de 1,0 m para el hueco pequeño (pasillo de alimentación).

Para soportar los elementos de cubrición, sobre los dinteles van apoyadas correas IPE-180, de acero laminado y con una distancia de separación entre ellas de 1,52 m.

### 7.2.1.3. ESTRUCTURA DEL LAZARETO

Estructura metálica de acero laminado, S-275, en su totalidad. Formada por pórticos a un agua, sin pilares intermedios, y con una luz de 5,00 m.

La longitud total del edificio (incluido cerramiento) es de 10,40 m, colocándose 3 pórticos separados entre sí 5 m. La altura al alero es de 2,50 m, y la altura a la cumbrera de 3,00 m.

Los pilares están formados por perfiles IPE-300. Los dinteles son IPE-160, con cartelas iniciales y finales inferiores de 0,5 m.

Para soportar los elementos de cubrición, sobre los dinteles van apoyadas correas IPE-200, de acero laminado y con una distancia de separación entre ellas de 4,72 m.

## 7.2.2. Cimentación

### 7.2.2.1. CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE LACTACIÓN (NAVE 1)

Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocan placas de anclaje realizadas en acero S-275, apoyadas sobre una capa de mortero de nivelación de 20 mm y fijadas a las zapatas mediante pernos de acero B-400-S, corrugados y orientados hacia el centro de la placa.

En la cimentación se utilizan zapatas cuadradas de hormigón armado tipo HA-25/P/30/IIa, con la armadura necesaria de acero corrugado B-500-S.

A continuación se describen las características de las zapatas:

- **Zapatas que recorren los extremos de la nave (bajo los muros de cerramiento laterales):**
  - Zapatas del primer y último pórticos:
    - Dimensiones: 2,35 x 2,35 x 0,50 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 9 Ø 12 c / 25 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.
  - Zapatas del segundo y penúltimo pórticos:
    - Dimensiones: 2,95 x 2,95 x 0,65 m.



- Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 15 Ø 12 c / 19 cm.
- Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
- Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
- Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
- 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x9 mm.
- Zapatas del resto de pórticos intermedios:
  - Dimensiones: 2,75 x 2,75 x 0,60 m.
  - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 14 Ø 12 c / 20 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
  - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
  - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x9 mm.
- **Zapatas que recorren el centro de la nave:**
  - Zapatas del primer y último pórticos:
    - Dimensiones: 2,35 x 2,35 x 0,50 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 9 Ø 12 c / 25 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.
  - Zapatas del segundo y penúltimo pórticos:
    - Dimensiones: 2,95 x 2,95 x 0,65 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 15 Ø 12 c / 19 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.
  - Zapatas del resto de pórticos intermedios:
    - Dimensiones: 2,55 x 2,55 x 0,55 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 11 Ø 12 c / 22 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.
- **Zapatas intermedias (entre cada uno de los extremos y el centro de la nave):**
  - Zapatas del primer y último pórticos:
    - Dimensiones: 2,75 x 2,75 x 0,60 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 14 Ø 12 c / 20 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.
  - Zapatas del segundo y penúltimo pórticos:
    - Dimensiones: 3,35 x 3,35 x 0,75 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 12 Ø 16 c / 29 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.

- Anclaje transversal: 2 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
- 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.
- Zapatas del resto de pórticos intermedios:
  - Dimensiones: 3,15 x 3,15 x 0,70 m.
  - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 18  $\varnothing$  12 c / 17 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 6 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
  - Anclaje transversal: 2 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
  - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x6 mm.

También se colocan vigas riostras perimetrales unidas a las zapatas. Estas vigas de atado sirven de apoyo al cerramiento perimetral de la edificación y permiten un mejor reparto de los momentos. Tienen unas dimensiones de 0,40 x 0,40 m y constan de un armado inferior y superior de acero corrugado B-500-S, formado por 4 barras de  $\varnothing$  12 mm y estribos de  $\varnothing$  8 mm colocados cada 30 cm.

En la base de todas las zapatas y de todas las vigas riostras se coloca una capa de hormigón de limpieza de HM-20/P/30/IIa y de 0,10 m de espesor.

#### 7.2.2.2. CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE REPOSICIÓN (NAVE 2)

Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocan placas de anclaje realizadas en acero S 275, apoyadas sobre una capa de mortero de nivelación de 20 mm y fijadas a las zapatas mediante pernos de acero B-400-S, corrugados y orientados hacia el centro de la placa.

En la cimentación se utilizan zapatas cuadradas de hormigón armado tipo HA-25/P/30/IIa, con la armadura necesaria de acero corrugado B-500-S.

A continuación se describen las características de las zapatas:

- **Zapatas que recorren los extremos de la nave (bajo los muros de cerramiento laterales):**
  - Zapatas del primer y último pórticos:
    - Dimensiones: 2,35 x 2,35 x 0,50 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 9  $\varnothing$  12 c / 25 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x8 mm.
  - Zapatas del segundo y penúltimo pórticos:
    - Dimensiones: 2,95 x 2,95 x 0,65 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 15  $\varnothing$  12 c / 19 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de  $\varnothing$  20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x9 mm.
  - Zapatas del resto de pórticos intermedios:
    - Dimensiones: 2,75 x 2,75 x 0,60 m.

- Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 14 Ø 12 c / 20 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
  - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
  - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x9 mm.
- **Zapatas que recorren el centro de la nave (a ambos lados del pasillo de alimentación):**
- Zapatas del primer y último pórticos:
    - Dimensiones: 2,75 x 2,75 x 0,60 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 14 Ø 12 c / 20 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x8 mm.
  - Zapatas del segundo y penúltimo pórticos:
    - Dimensiones: 3,35 x 3,35 x 0,75 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 12 Ø 16 c / 29 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x8 mm.
  - Zapatas del resto de pórticos intermedios:
    - Dimensiones: 3,15 x 3,15 x 0,70 m.
    - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 18 Ø 12 c / 17 cm.
    - Dimensiones de la placa base: 450 x 450 x 18 mm.
    - Anclaje principal: 6 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - Anclaje transversal: 2 pernos de Ø 20 mm y 338+194 mm de longitud.
    - 2 cartelas de dimensiones: 450/250x100/0x8 mm.

Se colocan también vigas riostras perimetrales unidas a las zapatas. Estas vigas de atado sirven de apoyo al cerramiento perimetral de la edificación y permiten un mejor reparto de los momentos. Tienen unas dimensiones de 0,40 x 0,40 m y constan de un armado inferior y superior de acero corrugado B-500-S, formado por 4 barras de Ø 12 mm y estribos de Ø 8 mm colocados cada 30 cm.

En la base de todas las zapatas y de todas las vigas riostras se coloca una capa de hormigón de limpieza de HM-20/P/30/Ila y de 0,10 m de espesor.

#### 7.2.2.3. CIMENTACIÓN DEL LAZARETO

Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocan placas de anclaje realizadas en acero S-275, apoyadas sobre una capa de mortero de nivelación de 20 mm y fijadas a las zapatas mediante pernos de acero B-400-S, corrugados y orientados hacia el centro de la placa.

En la cimentación se utilizan zapatas cuadradas de hormigón armado tipo HA-25/P/30/Ila, con la armadura necesaria de acero corrugado B-500-S.

A continuación se describen las características de las zapatas:

• **Zapatas que recorren el lado derecho de la edificación (bajo la cumbrera):**

- Zapatas del primer y último pórticos:
  - Dimensiones: 1,75 x 1,75 x 0,40 m.
  - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 6 Ø 12 c / 30 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 300 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 4 pernos de Ø 16 mm y 338+155 mm de longitud.
  - Sin anclaje transversal.
  - Sin cartelas.
- Zapata del pórtico intermedio:
  - Dimensiones: 2,15 x 2,15 x 0,50 m.
  - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 9 Ø 12 c / 25 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 300 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 4 pernos de Ø 16 mm y 338+155 mm de longitud.
  - Sin anclaje transversal.
  - Sin cartelas.

• **Zapatas que recorren el lado izquierdo de la edificación (bajo el alero):**

- Zapatas del primer y último pórticos:
  - Dimensiones: 1,35 x 1,35 x 0,40 m.
  - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 5 Ø 12 c / 30 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 300 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 4 pernos de Ø 16 mm y 338+155 mm de longitud.
  - Sin anclaje transversal.
  - Sin cartelas.
- Zapata del pórtico intermedio:
  - Dimensiones: 1,75 x 1,75 x 0,40 m.
  - Armadura superior e inferior, transversal y longitudinal: 6 Ø 12 c / 30 cm.
  - Dimensiones de la placa base: 300 x 450 x 18 mm.
  - Anclaje principal: 4 pernos de Ø 16 mm y 338+155 mm de longitud.
  - Sin anclaje transversal.
  - Sin cartelas.

También se colocan vigas riostras perimetrales unidas a las zapatas. Estas vigas de atado sirven de apoyo al cerramiento perimetral de la instalación y permiten un mejor reparto de los momentos. Tienen unas dimensiones de 0,40 x 0,40 m y constan de un armado inferior y superior de acero corrugado B-500-S, formado por 4 barras de Ø 12 mm y estribos de Ø 8 mm colocados cada 30 cm.

En la base de todas las zapatas y de todas las vigas riostras se coloca una capa de hormigón de limpieza de HM-20/P/30/IIa y de 0,10 m de espesor.

### 7.2.3. Solera

En todos los edificios, la solera es lisa, para facilitar su limpieza. Está formada por una capa de encachado de piedra con un espesor de 0,10 m y una capa de hormigón armado HA-25/P/30/IIa de 0,15 m de espesor, con una malla electrosoldada de acero

30x15x6 mm (resistente a los ácidos procedentes de los ensilados y de otras materias primas con capacidad corrosiva).

Tanto en la nave de lactación como en la de reposición, el pasillo de alimentación está más elevado que la solera, para evitar que los animales tengan que abrir las patas delanteras para poder comer. Esto se consigue añadiendo sobre la capa de enchado, de 0,10 m de espesor, una capa de hormigón armado HA-25/P/30/IIa de 0,25 m de espesor, con una malla electrosoldada de acero 30x15x6 mm.

#### 7.2.3.1. SOLERA DE LA NAVE DE LACTACIÓN (NAVE 1)

En las dos salas de selección, en la sala de partos y en la enfermería no se diferencia entre zona de ejercicio y zona de reposo, por lo que su solera es la misma que recorre toda la nave, con una capa de hormigón armado de 0,15 m de espesor.

Estos alojamientos han de tener todo el suelo cubierto de paja, la cual será retirada y repuesta por paja nueva cada día.

#### 7.2.3.2. SOLERA DE LA NAVE DE REPOSICIÓN (NAVE 2)

La zona de descanso de los alojamientos de la nave de reposición también está 0,20 m más elevada que la solera de la zona de ejercicio.

#### 7.2.3.3. SOLERA DEL LAZARETO

Se compone de una sola capa de hormigón armado de 0,15 m de espesor.

#### 7.2.4. Bordillo perimetral y cubículos de la nave de lactación

En cada lote de vacas en lactación, la separación entre la zona de descanso y la zona de ejercicio se realiza mediante un bordillo perimetral de 0,25 m de altura, cuya función principal es aislar la zona de descanso de las deyecciones. Este bordillo se construye con una zapata corrida de hormigón armado HA-25/P/30/IIa de 0,15 x 0,25 m y con un armado longitudinal consistente en 6 redondos de 8 mm de diámetro y cercos de 8 mm de diámetro cada 0,25 m. Tanto los redondos como los cercos son de acero B-500-S. Sus aristas interna y externa deben ser redondeadas.

Los separadores de los cubículos son a base de perfiles tubulares de acero galvanizado de 0,06 m de diámetro, de tipo doble (cada separador da servicio a dos cubículos enfrentados). Están empotrados en un dado corrido de 1,00 m de anchura y 0,35 m de altura de hormigón armado HA-20/P/30/IIa, con un armado longitudinal consistente en 6 redondos de 8 mm de diámetro y cercos de 8 mm de diámetro cada 0,125 m. Tanto los redondos como los cercos serán de acero B-500-S.

#### 7.2.5. Muretes y cornadizas

La función de los muretes separadores es evitar que la comida del pasillo de alimentación entre en contacto directo con el estiércol de los alojamientos.

Tanto la nave de lactación como la de reposición, tienen muretes con cornadizas:

- Los muretes son de hormigón armado HA-20/P/30/IIa, con doble parrilla de 0,15x0,15 m de acero corrugado B-500-S y 0,012 m de diámetro. Para el anclaje de los muretes, se construye una zapata corrida de hormigón HA-25/P/30/IIa de 0,30x0,30 m con un armado longitudinal consistente en 4 redondos de 0,012 m de diámetro y estribos de 0,008 m de diámetro cada 0,25 m. Tanto los redondos como los estribos son de acero B-500-S. Los muretes tienen 0,30 m de ancho y 0,50 m de alto, y tienen el borde superior redondeado para evitar la acumulación de comida sobre él.
- Las cornadizas se diseñan independientes y con sistemas automáticos de amarre (autoblocantes), para facilitar la observación de los animales (valoración de la condición corporal, etc.). Según las normas de bienestar animal, el tiempo de amarre debe ser lo más breve posible, siendo conveniente que se realice durante la distribución del alimento. Las cornadizas no se apoyan directamente sobre el murete, sino que están a 0,1 m sobre él (para evitar la acumulación de restos de comida). Están compuestas de perfiles tubulares de acero galvanizado, con postes establecidos en el murete y accesorios de fijación a los pilares y al propio murete. Las dos barras que limitan su altura tienen una separación de 0,90 m. Su anchura depende de la edad del animal (anchura del pecho), variando entre 0,40 y 0,60 m. Las cornadizas se inclina 15 – 20° sobre la vertical, para que las vacas puedan llegar a mayor superficie de comedero sin lesionarse. Otras características de las cornadizas son:
  - Para evitar lesiones, han de ser de perfil tubular ( $\varnothing = 0,06-0,08$  m, en función de la edad) y sin aristas cortantes ni tornillos.
  - Resistentes al trato brusco y a las corrosiones en las uniones soldadas.
  - Con un sistema de seguridad que permita liberar a la vaca si se cae cuando está comiendo.
  - Con topes de goma que favorezcan su retorno sin hacer excesivo ruido.

### 7.2.6. Cerramiento exterior

Se utilizan bloques de hormigón porque, debido a sus numerosas celdas de paredes delgadas, los convierten en piezas fáciles de maniobrar en obra y muy aislantes. Además, permiten la construcción de paredes con gran rapidez.

#### 7.2.6.1. CERRAMIENTO EXTERIOR DE NAVE DE LACTACIÓN

El cerramiento exterior de la nave de lactación (frontal delantero totalmente cubierto y ambos laterales a 1 m de altura) se construye mediante fábrica de bloque de hormigón de 0,40x0,20x0,20 m.

#### 7.2.6.2. CERRAMIENTO EXTERIOR DE NAVE DE REPOSICIÓN Y LAZARETO

El cerramiento exterior de la nave de reposición y del lazareto (frontal delantero, frontal trasero y laterales, todos a 2 m de altura), se realiza mediante fábrica de bloque de hormigón de 0,40x0,20x0,20 m.

También se ejecuta en ambas caras un enfoscado, sin maestreado y sin fratasado, de 0,15 m de espesor, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5.

### 7.2.7. Cerramiento interior

#### 7.2.7.1. CERRAMIENTO INTERIOR DE NAVE DE LACTACIÓN

Las paredes que separan la sala de máquinas de las salas de selección 1 y 2, el almacén de herramientas y la lechería del pasillo de acceso 1, y la oficina y el vestuario y aseo 2 del pasillo de acceso 2 del pasillo de acceso 2, se realizan mediante fábrica de bloque de hormigón de 0,40x0,20x0,20 m.

Los tabiques interiores de separación entre la sala de máquinas, la oficina, el almacén de medicamentos, el almacén de herramientas, la lechería y los vestuarios y aseos, se construyen mediante ladrillos cerámicos de doble hueco, de dimensiones 0,25x0,09x0,12 m, con enfoscado (sin maestreado ni fratasado) de 0,15 m de espesor de mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5.

### 7.2.8. Cubierta

De chapa de acero, galvanizado por ambas caras, hecha con perfil 40/250 y 0,6 mm de espesor y fijada a las correas mediante tornillos.

## 7.3. ENSAYOS A REALIZAR

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizan los ensayos pertinentes de los materiales cerámicos, el hormigón y el acero, según se indica en las respectivas normas.

- Hormigón armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizan los ensayos pertinentes tanto del acero como del hormigón, según se indica en los artículos 82 “Control de proyecto” y siguientes del capítulo XV “Control de calidad del proyecto” de la EHE 08.
- Aceros estructurales: También se realizan los ensayos pertinentes, de acuerdo con el capítulo 12 “Elementos estructurales” de la EHE 08.

## 8. Ingeniería de las infraestructuras

### 8.1. ESTERCOLERO. GEOMETRÍA Y MATERIALES CONSTRUCTIVOS

Se construye un estercolero con una capacidad de almacenamiento para 3 meses. Se ubica de tal forma que uno de sus laterales esté junto al frontal posterior de la nave de lactación, para que todos los vertidos de los alojamientos de vacas en lactación vayan a parar directamente a dicho estercolero. El estiércol del resto de animales de la explotación (en estabulación libre), mezclado con la paja de las camas y las deyecciones, es recogido diariamente por los operarios y transportado al estercolero mediante el tractor y el remolque.

Para el dimensionado del estercolero se tiene en cuenta la producción total anual de la explotación, calculada en el Anejo V “Proceso productivo I”, que es de 3 700 t. Por lo tanto, la cantidad trimestral asciende a 925 t/trimestre. Teniendo en cuenta que la densidad del estiércol se aproxima a  $0,975 \text{ t/m}^3$ , el estercolero debe tener un volumen igual o superior a:

$$925 \text{ t} / 0,975 \text{ t/m}^3 = 948,71 \text{ m}^3 \approx 950 \text{ m}^3$$

Se construye un estercolero con rectangular y con una rampa, cuyas dimensiones son 13,00 m de ancho, 31,00 m de largo y paredes de 2,50 m de alto. Su capacidad es de  $952,65 \text{ m}^3$ , de los cuales:

- Zona sin rampa:  $13,00 \text{ m} \times 21,5 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 698,75 \text{ m}^3$
- Zona con rampa (pte. = 16%):  $(13,00 \text{ m} \times 15,625 \text{ m} \times 2,50 \text{ m})/2 = 253,90 \text{ m}^3$

(No se tiene presente la pérdida de capacidad por el espesor de las paredes, ni el aumento de ésta por sobrepasar la altura de 2,00 m en el centro del estercolero).

Se realiza una excavación y se ejecutan muros de 0,25 m de espesor y 2,80 m de altura (0,30 m en previsión de la solera y el encachado subyacente), de hormigón armado HA-25/P/20/IIa. La cimentación se resuelve mediante una zapata corrida de  $1,25 \times 25 \text{ m}$ , del mismo tipo de hormigón. Se ejecuta una solera de 0,15 m de espesor, de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con una malla electrosoldada de acero  $15 \times 15 \times 5 \text{ mm}$ , sobre una capa de encachado de piedra 40/80 con un espesor de 15 cm.

## 8.2. VADO SANITARIO

Se construye en el acceso a la explotación, para que todos los vehículos que entren o salgan de la misma tengan que pasar obligatoriamente por él, asegurándose así la desinfección de las ruedas.

Teniendo en cuenta la altura de las ruedas de los vehículos más grandes (tractores y máquinas) y la necesidad del paso de camiones (por lo que se requiere una anchura suficiente), el vado sanitario tiene las siguientes características constructivas:

- Con forma de artesa, con unas dimensiones de 6 m de longitud y 3,5 m de anchura.
- Para asegurar la desinfección de las ruedas de gran diámetro, la altura del líquido debe ser de 0,3 m. Por lo tanto, el vado sanitario tiene una profundidad máxima de 0,4 m.
- Está enterrado en el suelo y tiene una rampa de entrada y otra de salida, ambas con una pendiente del 20%.
- La solera está formada, de abajo a arriba, por:
  - Un encachado de piedra de 0,15 m.
  - Una malla electro-soldada de acero de  $30 \times 15 \times 6 \text{ mm}$ .
  - Una capa de 0,15 m de hormigón armado HA-25/P/20/IIa.

Las rampas y las paredes se forman por prolongación de la solera, con forma de artesa.



### 8.3. DEPÓSITOS DE CADÁVERES

Se realiza un vallado de 10,20 x 10,20 m, para impedir el acceso de animales silvestres, y con solera de hormigón. Dentro de este recinto, se colocan 2 contenedores prefabricados específicamente para éste cometido, perfectamente estancos y diseñados para ser elevados por una grúa de camión para el manejo de cadáveres.

Esta instalación está ubicada al oeste de la parcela y junto al vallado perimetral de la explotación que da al camino de acceso a la parcela. De esta forma, se permite la carga en el camión desde el exterior de la valla del recinto ganadero.

### 8.4. CERCADO INTERIOR Y PERIMETRAL DE LA FINCA

Para el estricto control de acceso de vehículos, personas y animales al interior de la explotación, se hace necesaria la colocación de un vallado perimetral que recorra todo su perímetro.

Desde el camino principal que linda con la parcela existirá una sola puerta de acceso a las instalaciones, que se hará coincidir con el vado sanitario y por la que obligatoriamente deberán pasar todos los vehículos ajenos a la explotación.

El vallado se realiza con:

- Malla simple de torsión y galvanizada en caliente, de trama 50/116.
- La malla está sujeta en postes metálicos de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Estos apoyos se colocan con una separación de 4 m, van empotrados en el terreno 0,30 m con dado de hormigón en masa HM-20/P/30/I de dimensiones 30 x 30 x 30 cm.

Dicho vallado se realiza con previsión de dejar espacio suficiente para el estercolero, los boxes para los terneros recién nacidos y los silos bolsa de maíz, tal como se define en el Documento Nº 2: Planos.

Para el vallado interior, que separa los distintos corrales del ganado, se utilizan vallas construidas mediante perfiles metálicos horizontales de tubo de acero galvanizado y postes cada 2 m, 0,08 m de diámetro y 1,50 m de altura, que se fijan a la solera mediante tornillería. Las puertas son de las mismas características.

Los paneles tubulares se componen de:

- Tubo de 0,080 m de diámetro.
- 5 barras horizontales separadas entre sí 0,21 m y con una altura total de 1,15 m.
- Altura variable, cambiando la posición del panel (máxima de 2 m).
- Longitud variable (de 1 a 6 m).

# MEMORIA

## Subanejo X.II: Cálculo de Estructuras

## ÍNDICE ANEJO X.II

### CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

<b>1. Durabilidad y características de los materiales</b>	<b>1</b>
1.1. HORMIGÓN ARMADO	1
1.1.1. Hormigón	1
1.1.2. Acero en barras	1
1.1.3. Acero en mallazos (alambres lisos/corrugados)	1
1.1.4. Ejecución	2
1.2. ACEROS LAMINADOS	2
1.3. ACEROS CONFORMADOS	2
<b>2. Asientos admisibles y límites de deformación</b>	<b>2</b>
<b>3. Método de cálculo</b>	<b>3</b>
3.1. HORMIGÓN ARMADO	3
3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO	4
3.3. MUROS DE FÁBRICA DEL LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO DENSO Y LIGERO	5
3.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR	5
<b>4. Normativa de aplicación en estructuras</b>	<b>5</b>
<b>5. Estados límite</b>	<b>5</b>
5.1. SITUACIONES DEL PROYECTO	5
<b>6. Listados</b>	<b>9</b>
6.1. LISTADOS DE LA NAVE DE LACTACIÓN (O NAVE 1)	9
6.1.1. Geometría	9
6.1.2. Cargas	13
6.1.3. Resultados	21
6.1.4. Uniones	23
6.1.5. Elementos de cimentación	49
6.1.6. Correas	78
6.2. LISTADOS DE LA NAVE DE REPOSICIÓN (O NAVE 2)	99
6.2.1. Geometría	100
6.2.2. Cargas	104
6.2.3. Resultados	111
6.2.4. Uniones	113
6.2.5. Elementos de cimentación	138

6.2.6. Correas	165
6.3. LISTADOS DEL LAZARETO	186
6.3.1. Geometría	187
6.3.2. Cargas	190
6.3.3. Resultados	193
6.3.4. Uniones	195
6.3.5. Elementos de cimentación	209
6.3.6. Correas	224
<b>7. Cálculo estructural del estercolero</b>	<b>229</b>
7.1. NORMA Y MATERIALES	229
7.2. ACCIONES	229
7.3. DATOS GENERALES	229
7.4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	229
7.5. GEOMETRÍA	230
7.6. ESQUEMA DE FASES	230
7.7. CARGAS	231
7.8. RESULTADOS DE LAS FASES	231
7.9. COMBINACIONES	232
7.10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	233
7.11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	234
7.12. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)	240
7.13. MEDICIÓN	241

## ANEJO X.II. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

### 1. Durabilidad y características de los materiales

Se detallan a continuación los materiales a utilizar, así como sus características definitorias, los niveles de control previstos y los coeficientes de seguridad:

#### 1.1. HORMIGÓN ARMADO

##### 1.1.1. Hormigón

	Toda la obra	Cimentación
Resistencia mínima característica del hormigón a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Nivel de control previsto	Estadístico	
Coefficiente de minoración	1,5	
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd} = f_{ck} / 1,5$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,66	16,66
Consistencia del hormigón		Plástica (P)
Asiento cono de Abrams (cm)		3 – 5
Máxima relación agua/cemento	0,60	
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32,5 N	
Cantidad máxima/mínima de cemento por m <sup>3</sup> de hormigón (kg/ m <sup>3</sup> )	400/200	
Tamaño máximo de árido (mm)		40
Sistema de compactación	Vibrado normal	
Clase general de exposición (agresividad)	Ila	Ila

##### 1.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite elástico: $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd} = f_y / 1,15$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78

##### 1.1.3. Acero en mallazos (alambres lisos/corrugados)

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite elástico: $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	500

### 1.1.4. Ejecución

		Toda la obra
<b>A. Nivel de control previsto</b>		Normal
<b>B. Coeficiente parcial de seguridad de las acciones desfavorables permanentes/variables</b>		1,50/1,60

### 1.2. ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra
Acero en perfiles	<b>Clase y designación</b>	S 275
	<b>Límite elástico: <math>f_y</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	275
Acero en chapas	<b>Clase y designación</b>	S 275
	<b>Límite elástico: <math>f_y</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	275

### 1.3. ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra
Acero en perfiles	<b>Clase y designación</b>	S 235
	<b>Límite elástico: <math>f_y</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	235
Acero en placas y paneles	<b>Clase y designación</b>	S 235
	<b>Límite elástico: <math>f_y</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	235

## 2. Asientos admisibles y límites de deformación

- Asientos admisibles de la cimentación: De acuerdo con el artículo 2.4.3 del CTE-SE-C (Seguridad Estructural en Cimentación) y el anejo VIII “Estudio geotécnico”, en función del tipo de terreno (T-1) y el tipo (C-1) y las características de los edificios a proyectar, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 0,8 cm.
- Límites de deformación de la estructura: Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 “Método simplificado para la determinación de la presión vertical admisible de servicio en suelos granulares” del CTE-SE-C, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos.  
Según lo expuesto en el artículo 4.3.3.2, también se han verificado tanto el desplome local como el total, de acuerdo con la citada norma.
- Hormigón armado: Para el cálculo de las flechas de los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.  
Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo como las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por lo tanto, a partir de estos supuestos, se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas

instantáneas más las diferencias producidas con posterioridad a la construcción de las tabaquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de hormigón armado y acero</b>		
<b>Estructura no solidaria con otros elementos</b>	<b>Estructura solidaria con otros elementos</b>	
	<b>Elementos flexibles</b>	<b>Elementos rígidos</b>
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/350$ Absoluta: $L/700 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/350$	Relativa: $\delta / L < 1/300$ Absoluta: $1 \text{ cm}$
<b>FORJADOS</b> Relativa: $\delta / L < 1/350$ Absoluta: $L/700 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/350$ Absoluta: $L/700 + 0,6 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/300$ Absoluta: $L/1000 + 0,5 \text{ cm}$

<b>Flechas totales máximas relativas para elementos de hormigón armado y acero</b>		
<b>Estructura no solidaria con otros elementos</b>	<b>Estructura solidaria con otros elementos</b>	
	<b>Elementos flexibles</b>	<b>Elementos rígidos</b>
<b>VIGAS, LOSAS Y FORJADOS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/300$

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>
Desplome relativo a la altura entre plantas $\delta / L < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio $\delta / L < 1/500$

### 3. Método de cálculo

#### 3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se han considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es el de los Estados Límite. Deberá comprobarse que la estructura no sobrepasa ninguno de los Estados Límite existentes, todo ello considerando los valores de cálculo de las acciones exteriores (ponderadas por unos coeficientes), de las características de los materiales y de los datos geotécnicos.

Los Estados Límite Últimos serán todos aquellos que produzcan el fallo en la estructura por pérdida de equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede) de la misma.

Los Estados Límite de Servicio serán todos aquellos para los que no se cumplen los requisitos de durabilidad funcionalidad, de comodidad o de aspecto técnico requeridos. En ellos se comprueban las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) y las vibraciones, la figuración y otros (si procede).

Una vez definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular todas las combinaciones posibles, con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes, de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el artículo 12º “Valores de cálculo de las acciones” de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el apartado 4 “Verificaciones basadas en coeficientes parciales” del CTE-DB-SE.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre los esfuerzos y las deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y de la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes, se comprueban todas las combinaciones definidas.

### **3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO**

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE-SE-A (Seguridad Estructural del Acero), determinándose los coeficientes de aprovechamiento y las deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios establecidos en la Mecánica Racional y en la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones, de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la norma.



### 3.3. MUROS DE FÁBRICA DEL LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones en las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE-SE-F y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

### 3.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurales, se ha utilizado el programa informático “Cype 2014”, versión campus.

## 4. Normativa de aplicación en estructuras

Los elementos estructurales proyectados cumplen en todos los casos con lo especificado en las siguientes Normas:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural (cimentación) (Real Decreto 1247/2008).
- CTE-DB-SE-A: Código Técnico de la Edificación – Seguridad Estructural – Aceros laminados y armados.
- Categoría de uso G1: Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables.

## 5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

### 5.1. SITUACIONES DEL PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- ❖ **Con coeficientes de combinación:**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

❖ Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

Gk	Acción permanente
Qk	Acción variable
$\gamma_G$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\Psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\Psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

❖ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE:

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

❖ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A:

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

❖ Tensiones sobre el terreno:

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

❖ Desplazamientos:

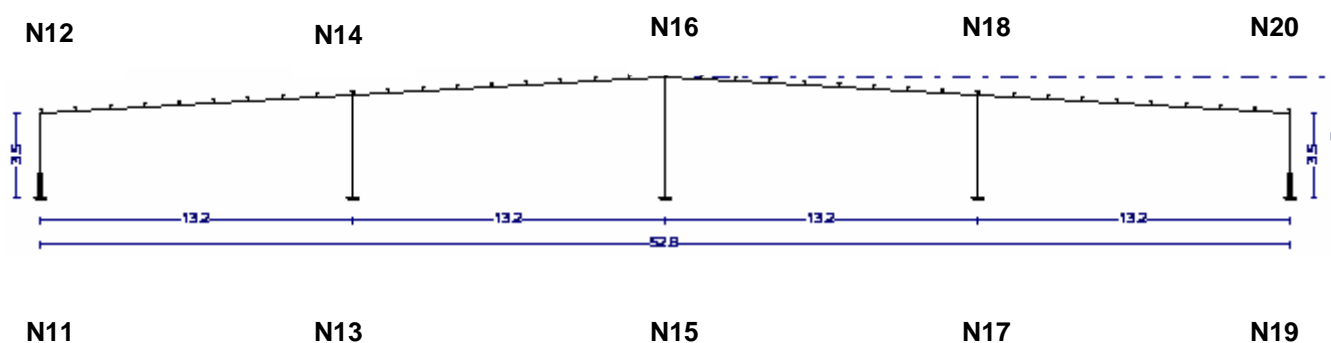
Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 6. Listados

A continuación, se adjuntan los datos relativos a la estructura tipo. Dichos datos se obtienen a partir del programa de cálculo de estructuras “Cype 2014”, versión estudiantes.

### 6.1. LISTADOS DE LA NAVE DE LACTACIÓN (O NAVE 1)



#### 6.1.1. Geometría

##### 6.1.1.1. NUDOS

Referencias:

- $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 -

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X(m)	Y(m)	Z(m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N11	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	5.000	13.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	5.000	13.200	4.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	5.000	26.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	5.000	26.400	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	5.000	39.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	5.000	39.600	4.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	5.000	52.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	5.000	52.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

6.1.1.2. BARRAS

6.1.1.2.1. MATERIALES UTILIZADOS

Referencias:

- E: Módulo de elasticidad
- $\nu$ : Módulo de Poisson
- G: Módulo de cortadura
- $f_y$ : Límite elástico
- $\alpha \cdot t$ : Coeficiente de dilatación
- $\gamma$ : Peso específico

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha \cdot t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

6.1.1.2.2. DESCRIPCIÓN

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final
- $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
- $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
- LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior
- LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud(m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	LbSup (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	2.910	0.590	0.70	1.42	2.500	2.500
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	-	3.655	0.595	0.70	1.42	2.500	2.500
		N12/N14	N12/N14	IPE 400 (IPE)	0.101	13.019	0.101	0.11	1.00	2.500	2.500
		N15/N16	N15/N16	HE 200 B (HEB)	-	4.405	0.595	0.70	1.42	2.500	2.500
		N14/N16	N14/N16	IPE 400 (IPE)	0.101	13.019	0.101	0.11	1.00	2.500	2.500
		N17/N18	N17/N18	HE 200 B (HEB)	-	3.655	0.595	0.70	1.42	2.500	2.500
		N18/N16	N18/N16	IPE 400 (IPE)	0.101	13.019	0.101	0.11	1.00	2.500	2.500
		N19/N20	N19/N20	HE 200 B (HEB)	-	2.910	0.590	0.70	1.42	2.500	2.500
		N20/N18	N20/N18	IPE 400 (IPE)	0.101	13.019	0.101	0.11	1.00	2.500	2.500

6.1.1.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Referencias:

- A: Área de la sección transversal
- Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
- Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
- Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
- Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
- It: Inercia a torsión

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20
2	N12/N14, N14/N16, N18/N16, N20/N18

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.50 m	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.08

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

6.1.1.2.4. TABLA DE MEDICIÓN

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.500	0.027	214.58
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	4.250	0.033	260.56
		N12/N14	IPE 400 (IPE)	13.221	0.186	1035.30
		N15/N16	HE 200 B (HEB)	5.000	0.039	306.54
		N14/N16	IPE 400 (IPE)	13.221	0.186	1035.30
		N17/N18	HE 200 B (HEB)	4.250	0.033	260.56
		N18/N16	IPE 400 (IPE)	13.221	0.186	1035.30
		N19/N20	HE 200 B (HEB)	3.500	0.027	214.58



		N20/N18	IPE 400 (IPE)	13.221	0.186	1035.30
--	--	---------	---------------	--------	-------	---------

6.1.1.2.5. RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil(m)	Serie(m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil(kg)	Serie(kg)	Material (kg)
			HE 200 B	246.000			1.921			15081.89		
		HEB			246.000			1.921			15081.89	
			IPE 400, Simple con cartelas	634.622			8.940			49694.47		
		IPE			634.622			8.940			49694.47	
Acero laminado	S275					880.622			10.862			64776.36

6.1.2. Cargas

6.1.2.1. BARRAS

Referencias:

• 'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

• 'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

• Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1(m)	L2(m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	3.077	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	3.077	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.422	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	3.235	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.422	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	3.235	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	1.319	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	1.319	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	2.198	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	2.198	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	10.721	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	10.721	13.221	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	1.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V H2	Faja	1.177	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H2	Faja	2.083	-	0.000	1.325	Globales	0.000	0.057	-0.998

N12/N14	V H2	Faja	2.083	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H2	Uniforme	4.963	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H3	Faja	2.083	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H3	Faja	2.083	-	0.000	1.325	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H3	Faja	1.177	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H3	Uniforme	4.963	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V H5	Faja	2.650	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H5	Faja	5.125	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H5	Faja	10.013	-	0.000	1.325	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H5	Faja	10.013	-	11.897	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H6	Faja	2.650	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H6	Faja	5.125	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H6	Faja	10.013	-	0.000	1.325	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V H6	Faja	10.013	-	11.897	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H1	Faja	3.077	-	1.002	5.008	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H1	Faja	0.879	-	5.008	13.221	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(0°) H1	Faja	0.989	-	0.000	1.002	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H1	Faja	4.615	-	0.000	1.002	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(0°) H2	Faja	0.879	-	5.008	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H2	Faja	3.077	-	1.002	5.008	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H2	Faja	0.989	-	0.000	1.002	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(0°) H2	Faja	4.615	-	0.000	1.002	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(90°) H1	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(90°) H1	Faja	0.158	-	0.000	2.504	Globales	-0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(90°) H1	Faja	0.105	-	2.504	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998

N12/N14	V(90°) H2	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(90°) H2	Faja	0.158	-	0.000	2.504	Globales	-0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(90°) H2	Faja	0.105	-	2.504	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	0.998
N12/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N12/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N12/N14	N(EI)	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 1	Uniforme	2.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 2	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	10.721	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	10.721	13.221	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	1.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V H2	Faja	1.068	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H2	Faja	0.712	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H2	Faja	2.314	-	0.000	1.325	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H2	Uniforme	4.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H3	Faja	1.068	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H3	Faja	0.712	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H3	Faja	2.314	-	0.000	1.325	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H3	Uniforme	4.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V H5	Faja	2.314	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V H5	Faja	2.670	-	11.897	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V H5	Faja	3.204	-	0.000	1.325	Globales	-0.000	-0.057	0.998

N14/N16	V H5	Uniforme	5.230	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V H6	Faja	3.204	-	0.000	1.325	Globales	-0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V H6	Faja	2.670	-	11.897	13.221	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V H6	Faja	2.314	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V H6	Uniforme	5.230	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(90°) H2	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	0.998
N14/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	0.057	-0.998
N14/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	0.998
N14/N16	N(EI)	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 1	Uniforme	2.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 2	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	10.721	Globales	0.000	0.000	-1.000

N18/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	10.721	13.221	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Peso propio	Uniforme	1.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	V H1	Faja	1.068	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H1	Faja	0.712	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H1	Faja	2.314	-	0.000	1.325	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H1	Uniforme	4.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H3	Faja	1.068	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H3	Faja	0.712	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H3	Faja	2.314	-	0.000	1.325	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H3	Uniforme	4.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V H4	Faja	2.314	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H4	Faja	2.670	-	11.897	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H4	Faja	3.204	-	0.000	1.325	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H4	Uniforme	5.230	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H6	Faja	3.204	-	0.000	1.325	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H6	Faja	2.670	-	11.897	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H6	Faja	2.314	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V H6	Uniforme	5.230	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(90°) H2	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(90°) H2	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998

N18/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	0.998
N18/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N18/N16	V(270°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N18/N16	N(EI)	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	N(R) 1	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	N(R) 2	Uniforme	2.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Faja	1.319	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(0°) H2	Faja	1.319	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(90°) H1	Faja	0.422	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H1	Faja	3.235	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H1	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(90°) H2	Faja	0.422	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H2	Faja	3.235	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H2	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	3.077	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	3.077	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.557	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(270°) H1	Faja	2.198	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(270°) H2	Faja	2.198	-	0.000	1.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H2	Faja	0.369	-	0.000	1.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N18	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000

N20/N18	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	10.721	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	10.721	13.221	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	Peso propio	Uniforme	1.235	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	V H1	Faja	1.177	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H1	Faja	2.083	-	0.000	1.325	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H1	Faja	2.083	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H1	Uniforme	4.963	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H3	Faja	1.177	-	1.325	11.897	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H3	Faja	2.083	-	0.000	1.325	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H3	Faja	2.083	-	11.897	13.221	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H3	Uniforme	4.963	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V H4	Faja	2.650	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H4	Faja	5.125	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H4	Faja	10.013	-	0.000	1.325	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H4	Faja	10.013	-	11.897	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H6	Faja	2.650	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H6	Faja	5.125	-	1.325	11.897	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H6	Faja	10.013	-	0.000	1.325	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V H6	Faja	10.013	-	11.897	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(0°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(0°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(90°) H1	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(90°) H1	Faja	0.105	-	2.504	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(90°) H1	Faja	0.158	-	0.000	2.504	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(90°) H2	Uniforme	1.477	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	-0.000	0.057	0.998



N20/N18	V(90°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(90°) H2	Faja	0.105	-	2.504	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(90°) H2	Faja	0.158	-	0.000	2.504	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(180°) H1	Faja	0.879	-	5.008	13.221	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(180°) H1	Faja	3.077	-	1.002	5.008	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H1	Faja	0.989	-	0.000	1.002	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H1	Faja	4.615	-	0.000	1.002	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(180°) H2	Faja	0.879	-	5.008	13.221	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H2	Faja	3.077	-	1.002	5.008	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H2	Faja	0.989	-	0.000	1.002	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(180°) H2	Faja	4.615	-	0.000	1.002	Globales	-0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	-0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.879	-	-	-	Globales	0.000	0.057	0.998
N20/N18	V(270°) H2	Uniforme	0.369	-	-	-	Globales	0.000	-0.057	-0.998
N20/N18	N(EI)	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	N(R) 1	Uniforme	5.641	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N18	N(R) 2	Uniforme	2.820	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 6.1.3. Resultados

#### 6.1.3.1. BARRAS

##### 6.1.3.1.1. RESISTENCIA

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de

la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- o G: Sólo gravitatorias
- o GV: Gravitatorias + viento
- o GS: Gravitatorias + sismo
- o GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N11/N12	83.09	2.910	-101.286	0.000	-63.950	0.00	117.49	0.00	GV	Cumple
N13/N14	34.34	3.655	-242.432	0.000	12.769	0.00	-25.43	0.00	GV	Cumple
N12/N14	61.46	13.120	-58.433	0.000	125.561	0.00	-344.63	0.00	GV	Cumple
N15/N16	40.59	4.405	-124.075	0.000	-17.266	0.00	45.25	0.00	GV	Cumple
N14/N16	56.25	0.101	-60.602	0.000	-116.044	0.00	-315.44	0.00	GV	Cumple
N17/N18	34.34	3.655	-242.432	0.000	-12.769	0.00	25.43	0.00	GV	Cumple
N18/N16	56.25	0.101	-60.602	0.000	-116.044	0.00	-315.44	0.00	GV	Cumple
N19/N20	83.09	2.910	-101.286	0.000	63.950	0.00	-117.49	0.00	GV	Cumple
N20/N18	61.46	13.120	-58.433	0.000	125.561	0.00	-344.63	0.00	GV	Cumple

#### 6.1.3.1.2. FLECHAS

Referencias:

- o Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- o L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)
N11/N12	1.247	0.00	2.079	3.07	1.247	0.00	2.079	4.06
	-	L(>1000)	2.079	L/856.4	-	L(>1000)	2.079	L/861.6
N13/N14	1.599	0.00	2.513	0.91	1.599	0.00	2.513	1.23
	-	L(>1000)	2.513	L(>1000)	-	L(>1000)	2.513	L(>1000)
N12/N14	8.514	0.00	5.841	32.74	8.514	0.00	5.841	43.25
	-	L(>1000)	5.841	L/397.7	-	L(>1000)	5.841	L/403.4
N15/N16	1.927	0.00	3.028	2.02	1.927	0.00	3.028	4.04
	-	L(>1000)	3.028	L(>1000)	-	L(>1000)	3.028	L(>1000)
N14/N16	5.841	0.00	7.178	18.22	5.841	0.00	7.178	27.05
	-	L(>1000)	7.178	L/667.2	-	L(>1000)	7.178	L/674.2
N17/N18	1.599	0.00	2.513	0.91	1.599	0.00	2.513	1.23
	-	L(>1000)	2.513	L(>1000)	-	L(>1000)	2.513	L(>1000)
N18/N16	6.510	0.00	7.178	18.22	6.510	0.00	7.178	27.05
	-	L(>1000)	7.178	L/667.2	-	L(>1000)	7.178	L/674.2
N19/N20	1.455	0.00	2.079	3.07	1.455	0.00	2.079	4.06
	-	L(>1000)	2.079	L/856.4	-	L(>1000)	2.079	L/861.6
N20/N18	9.851	0.00	5.841	32.74	10.520	0.00	5.841	43.25
	-	L(>1000)	5.841	L/397.7	-	L(>1000)	5.841	L/403.4

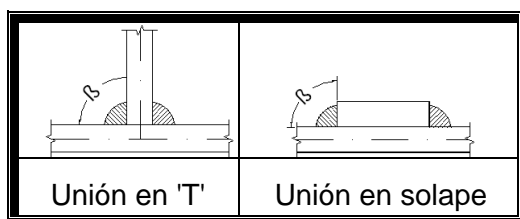
### 6.1.4. Uniones

#### 6.1.4.1. ESPECIFICACIONES

- Norma: CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.
- Materiales:
  - Perfiles (Material base): S275.
  - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)
- Disposiciones constructivas:
  - Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
  - Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
  - Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la

resistencia de la unión.

- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



- Comprobaciones:
  - Cordones de soldadura a tope con penetración total:
    - En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
  - Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
    - Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
  - Cordones de soldadura en ángulo:
    - Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
    - Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

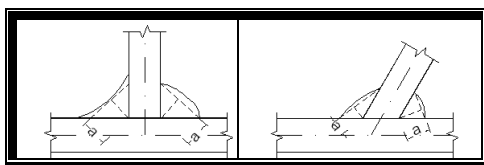
Tensión de Von Mises	$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$
Tensión normal	$\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$ Donde $K = 1$ .

- Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores

distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

6.1.4.2. REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

- o  $a$ [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A.



- o  $L$ [mm]: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
- o Método de representación de soldaduras:

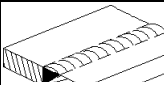
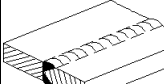
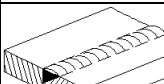
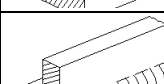
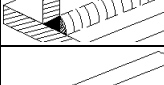
	<p>Referencias:                  1: línea de la flecha                  2a: línea de referencia (línea continua)                  2b: línea de identificación (línea a trazos)                  3: símbolo de soldadura                  4: indicaciones complementarias                  U: Unión</p>
--	--

- o Referencias 1, 2a y 2b:

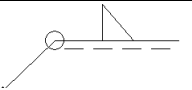
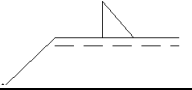
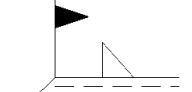
<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.</p>	<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.</p>

- o Referencia 3:

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		

Soldadura a tope en bisel simple		✓
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		Y
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▷
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

o Referencia 4:

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

6.1.4.3. COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

- Hormigón sobre el que apoya la placa:
  - o Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.
- Pernos de anclaje:
  - o *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
  - o *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia,

arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

- *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.
- **Placa de anclaje**:
  - *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
  - *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
  - *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

#### 6.1.4.4. RELACIÓN


Tipo	Cantidad	Nudos
1	3	N13, N15, N17
2	2	N12, N20
3	1	N14
4	1	N16
5	1	N18
6	2	N11, N19

#### 6.1.4.5. MEMORIA DE CÁLCULO

##### 6.1.4.5.1. TIPO 1

- Nudos (3): N13, N15, N17.
- Descripción de los componentes de la unión:

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Placa base		450	450	18	8	38	22	9	S275	275.0	430.0

Rigidizador		450	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	430.0
-------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	βw
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura de perno en placa de anclaje(*)	7	0.0	0.0	83.8	145.2	35.88	0.0	0.00	430.0	0.85

(\*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

• Medición:

Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)



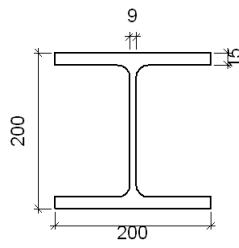
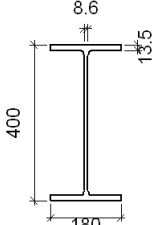
430.0	En taller	En ángulo	4	400
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1366
			6	1002

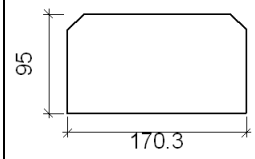
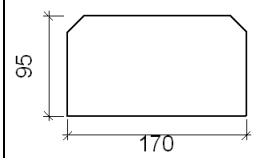
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x6	3.30
	Total			31.91
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 338 + 194	10.50
	Total			10.50

6.1.4.5.2. TIPO 2

- Nudos (2): N12, N20.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles								
Pieza	Descripción	Geometría				Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)

Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		170.3	95	14	S275	275.0	430.0
Rigidizador		170	95	14	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	583.640	967.839	60.30

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	41.5	43.9	0.0	86.6	21.39	41.5	12.05	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	51.7	89.6	22.14	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	62.4	62.4	0.0	124.8	30.84	62.4	18.14	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	75.7	131.0	32.38	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	41.5	43.9	0.0	86.6	21.39	41.5	12.05	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	51.7	89.6	22.14	0.0	0.00	430.0	0.85

Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	62.4	62.4	0.0	124.8	30.84	62.4	18.14	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	75.7	131.0	32.38	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	$\beta_w$
		$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	39.9	37.7	0.5	76.6	18.92	39.9	11.60	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	35.6	35.6	18.0	77.6	19.18	35.6	10.34	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	45.1	45.1	18.0	95.4	23.58	45.1	13.11	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	43.2	53.2	0.1	101.7	25.13	50.8	14.77	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	11.0	19.1	4.71	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:

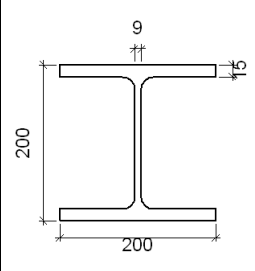
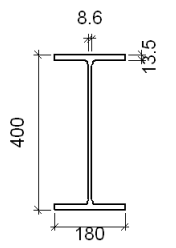
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1121
			6	6250
			9	180
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1398
			6	1055

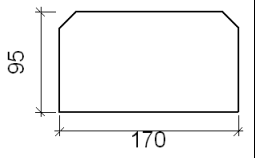
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	170x95x14	3.56
		2	170x95x14	3.55
				Total

6.1.4.5.3. TIPO 3

- Nudos (1): N14.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)

Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		170	95	14	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	149.128	970.687	15.36

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	127.3	127.3	0.0	254.6	62.91	127.3	37.01	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	13.2	22.8	5.64	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	145.2	145.2	0.0	290.5	71.78	145.2	42.22	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	17.9	31.1	7.67	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	127.3	127.3	0.0	254.6	62.91	127.3	37.01	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	13.2	22.8	5.64	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	145.2	145.2	0.0	290.5	71.78	145.2	42.22	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	17.9	31.1	7.67	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga (a) IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	105.9	112.1	0.4	221.2	54.65	106.4	30.92	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	100.5	100.5	22.7	204.7	50.59	100.5	29.21	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.5	0.13	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	109.2	109.2	22.7	222.0	54.84	109.2	31.75	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	112.2	123.2	0.1	241.1	59.56	117.3	34.11	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	14.9	25.8	6.39	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

3) Viga (b) IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		



Soldadura del ala superior	6	102.7	97.1	0.4	197.0	48.68	102.7	29.86	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	92.2	92.2	21.8	188.2	46.50	92.2	26.80	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.4	0.11	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	99.1	99.1	21.8	201.8	49.86	99.1	28.81	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	95.4	117.5	0.0	224.7	55.52	111.8	32.51	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	13.8	23.9	5.90	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

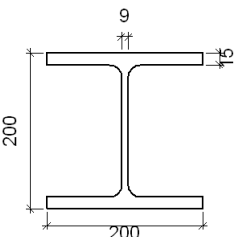
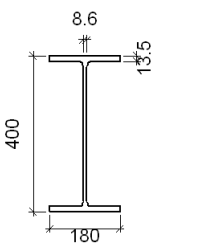
- Medición:

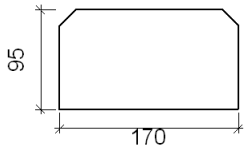
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1120
			6	11220
			9	360
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2783
			6	2109

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	4	170x95x14	7.10
				Total

6.1.4.5.4. TIPO 4

- Nudos (1): N16.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		170	95	14	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	274.150	966.719	28.36

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (MPa)	$\beta_w$
		$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	82.1	82.1	0.0	164.1	40.55	82.1	23.85	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	24.3	42.2	10.42	0.0	0.00	430.0	0.85

Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	101.7	101.7	0.0	203.4	50.26	101.7	29.57	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	32.5	56.3	13.91	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	82.1	82.1	0.0	164.1	40.55	82.1	23.85	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	24.3	42.2	10.42	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	101.7	101.7	0.0	203.4	50.26	101.7	29.57	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	32.5	56.3	13.91	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga (a) IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	69.6	73.7	0.5	145.4	35.92	69.8	20.30	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	65.9	65.9	17.9	135.4	33.45	65.9	19.16	430.0	0.85

Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	75.5	75.5	17.9	154.1	38.09	75.5	21.95	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	77.4	85.0	0.1	166.3	41.09	81.0	23.56	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	11.8	20.4	5.05	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

3) Viga (b) IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	βw
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	69.6	73.7	0.5	145.4	35.92	69.8	20.30	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	65.9	65.9	17.9	135.4	33.45	65.9	19.16	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	75.5	75.5	17.9	154.1	38.09	75.5	21.95	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	77.4	85.0	0.1	166.3	41.09	81.0	23.56	430.0	0.85

Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	11.8	20.4	5.05	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

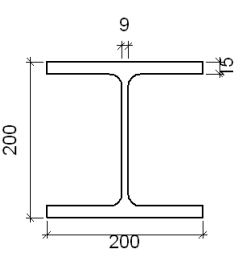
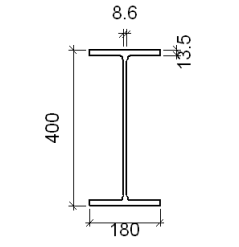
- Medición:

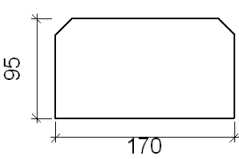
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1120
			6	11220
			9	360
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2770
			6	2109

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	4	170x95x14	7.10
				Total

6.1.4.5.5. TIPO 5

- Nudos (1): N18.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		170	95	14	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	149.128	970.687	15.36

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	127.3	127.3	0.0	254.6	62.91	127.3	37.01	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	13.2	22.8	5.64	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	145.2	145.2	0.0	290.5	71.78	145.2	42.22	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	17.9	31.1	7.67	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6	127.3	127.3	0.0	254.6	62.91	127.3	37.01	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	13.2	22.8	5.64	0.0	0.00	430.0	0.85



Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6	145.2	145.2	0.0	290.5	71.78	145.2	42.22	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	17.9	31.1	7.67	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga (a) IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	$\beta_w$
		$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	102.7	97.1	0.4	197.0	48.68	102.7	29.86	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	92.2	92.2	21.8	188.2	46.50	92.2	26.80	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.4	0.11	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	99.1	99.1	21.8	201.8	49.86	99.1	28.81	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	95.4	117.5	0.0	224.7	55.52	111.8	32.51	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	13.8	23.9	5.90	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

3) Viga (b) IPE 400:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ// (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	105.9	112.1	0.4	221.2	54.65	106.4	30.92	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	100.5	100.5	22.7	204.7	50.59	100.5	29.21	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	0.0	0.0	0.3	0.5	0.13	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	4	109.2	109.2	22.7	222.0	54.84	109.2	31.75	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6	112.2	123.2	0.1	241.1	59.56	117.3	34.11	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	6	0.0	0.0	14.9	25.8	6.39	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	9	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:

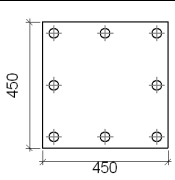
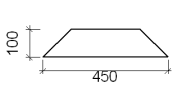
Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1120

			6	11220
			9	360
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	2783
			6	2109

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones(mm)	Peso(kg)
S275	Rigidizadores	4	170x95x14	7.10
				Total

6.1.4.5.6. TIPO 6

- Nudos (2): N11, N19.
- Descripción de los componentes de la unión:

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Placa base		450	450	18	8	38	22	9	S275	275.0	430.0
Rigidizador		450	100	9	-	-	-	-	S275	275.0	430.0

- Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	βw
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura de perno en placa de anclaje(*)	7	0.0	0.0	101.2	175.3	43.31	0.0	0.00	430.0	0.85

(\*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

• Medición:

Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	6	400
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	2368

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x9	4.95
	Total			33.56
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 338 + 194	10.50
	Total			10.50

### 6.1.5. Elementos de cimentación

#### 6.1.5.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N119, N9, N115, N5, N111 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N109, N19, N105, N15, N101 y N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 147.5 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 147.5 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 295.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 15Ø12c/19 Sup Y: 15Ø12c/19 Inf X: 15Ø12c/19 Inf Y: 15Ø12c/19
N99, N89, N79, N69, N59, N49, N39, N29, N117, N7, N113, N3, N91, N81, N71, N61, N51, N41, N31 y N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/20 Sup Y: 14Ø12c/20 Inf X: 14Ø12c/20 Inf Y: 14Ø12c/20

N107, N17, N103 y N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 167.5 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 167.5 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 335.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 12Ø16c/29 Sup Y: 12Ø16c/29 Inf X: 12Ø16c/29 Inf Y: 12Ø16c/29
N97, N87, N77, N67, N57, N47, N37, N27, N93, N83, N73, N63, N53, N43, N33 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 157.5 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 157.5 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 315.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø12c/17 Sup Y: 18Ø12c/17 Inf X: 18Ø12c/17 Inf Y: 18Ø12c/17
N95, N85, N75, N65, N55, N45, N35 y N25	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22

6.1.5.2. MEDICIÓN

Referencias: N119, N9, N115, N5, N111 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Totales	Longitud (m)	81.00	
	Peso (kg)	71.92	71.92

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	89.10 79.11	79.11
------------------------------	---------------------------	----------------	-------

Referencias: N109, N19, N105, N15, N101 y N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	171.00 151.80	151.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	188.10 166.98	166.98

Referencias: N99, N89, N79, N69, N59, N49, N39, N29, N117, N7, N113, N3, N91, N81, N71, N61, N51, N41, N31 y N21		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	148.40 131.76	131.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	163.24 144.94	144.94

Referencias: N107, N17, N103 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	156.00 246.20	246.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	171.60 270.82	270.82

Referencias: N97, N87, N77, N67, N57, N47, N37, N27, N93, N83, N73,		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	219.60 194.96	194.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	241.56 214.46	214.46

Referencias: N95, N85, N75, N65, N55, N45, N35 y N25		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.45 11x2.18	26.95 23.93



Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.45 11x2.18	26.95 23.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.45 11x2.18	26.95 23.93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.45 11x2.18	26.95 23.93
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	107.80 95.72	95.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	118.58 105.29	105.29

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: N119, N9, N115, N5, N111 y N1	6x79.11		474.66	6x2.76	6x0.55
Referencias: N109, N19, N105, N15, N101 y N11	6x166.98		1001.88	6x5.66	6x0.87
Referencias: N99, N89, N79, N69, N59, N49, N39, N29, N117, N7, N113, N3, N91, N81, N71, N61, N51, N41, N31 y N21	20x144.94		2898.80	20x4.54	20x0.76
Referencias: N107, N17, N103 y N13		4x270.82	1083.28	4x8.42	4x1.12
Referencias: N97, N87, N77, N67, N57, N47, N37, N27, N93, N83, N73, N63, N53, N43, N33 y N23	16x214.46		3431.36	16x6.95	16x0.99
Referencias: N95, N85, N75, N65, N55, N45, N35 y N25	8x105.29		842.32	8x3.58	8x0.65
Totales	8649.02	1083.28	9732.30	314.67	49.23

### 6.1.5.3. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN AISLADA TIPO

Referencia: N1		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0553284 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 24.9 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 15.29 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 41.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 17.17 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 48.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 102.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE)-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Separación mínima entre barras:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje:  <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
Dimensiones: 295 x 295 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado

Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0291357 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0442431 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0581733 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 54.4 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 32.94 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 82.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 27.76 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 72.79 kN	Cumple

Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 122.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. ' de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N3		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0297243 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0407115 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 170.4 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 45.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 53.15 kN·m	Cumple



Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 41.30 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 49.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 199.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calav "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 335 x 335 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0432621 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0370818 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0478728 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 153.8 %	Cumple

(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 93.32 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 105.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 67.69 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 77.20 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 255.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calav "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 85 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 315 x 315 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0409077 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0449298 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede

-En dirección Y:		
	Reserva seguridad: 114.8 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 73.17 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 82.11 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 56.90 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 64.35 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 231.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calaver "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 79 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N25		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0423792 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple

Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 112.4 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 44.52 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 45.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 45.03 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 45.91 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 226.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N25:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:  <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.1.5.4. VIGAS

6.1.5.4.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C [N111-N113], C [N113-N115], C [N115-N117], C [N117-N119], C [N1-N3], C [N3-N5], C [N5-N7] y C [N7-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

C [N119-N109], C [N109-N99], C [N99-N89], C [N89-N79], C [N79-N69], C [N69-N59], C [N59-N49], C [N49-N39], C [N39-N29], C [N29-N19], C [N19-N9], C [N117-N107], C [N107-N97], C [N97-N87], C [N87-N77], C [N77-N67], C [N67-N57], C [N57-N47], C [N47-N37], C [N37-N27], C [N27-N17], C [N17-N7], C [N115-N105], C [N105-N95], C [N95-N85], C [N85-N75], C [N75-N65], C [N65-N55], C [N55-N45], C [N45-N35], C [N35-N25], C [N25-N15], C [N15-N5], C [N113-N103], C [N103-N93], C [N93-N83], C [N83-N73], C [N73-N63], C [N63-N53], C [N53-N43], C [N43-N33], C [N33-N23], C [N23-N13], C [N13-N3], C [N111-N101], C [N101-N91], C [N91-N81], C [N81-N71], C [N71-N61], C [N61-N51], C [N51-N41], C [N41-N31], C [N31-N21], C [N21-N11] y C [N11-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
---	----------------------------------	--

6.1.5.4.2. MEDICIÓN

Referencias: C [N111-N113], C [N113-N115], C [N115-N117], C [N117-N119], C [N1-N3], C [N3-N5], C [N5-N7] y C [N7-N9]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8      Ø12		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x13.50	27.00
	Peso (kg)	2x11.99	23.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x13.50	27.00
	Peso (kg)	2x11.99	23.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	37x1.33	49.21
	Peso (kg)	37x0.52	19.42
Totales	Longitud (m)	49.21	67.36
	Peso (kg)	19.42	47.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.13	74.10
	Peso (kg)	21.36	52.74

Referencias: C [N119-N109], C [N109-N99], C [N99-N89], C [N89-N79], C [N79-N69], C [N69-N59], C [N59-N49], C [N49-N39], C [N39-N29], C [N29-N19], C [N19-N9], C [N117-N107], C [N107-N97], C [N97-N87], C [N87-N77], C [N77-N67], C [N67-N57], C [N57-N47], C [N47-N37], C [N37-N27], C [N27-N17], C [N17-N7], C [N115-N105], C [N105-N95], C [N95-N85], C [N85-N75], C [N75-N65], C [N65-N55], C [N55-N45], C [N45-N35], C [N35-N25], C [N25-N15], C [N15-N5], C [N113-N103], C [N103-N93], C [N93-N83], C [N83-N73], C [N73-N63], C [N63-N53], C [N53-N43], C [N43-N33], C [N33-N23], C [N23-N13], C [N13-N3], C [N111-N101], C [N101-N91], C [N91-N81], C [N81-N71], C [N71-N61], C [N61-N51], C [N51-N41], C [N41-N31], C [N31-N21], C [N21-N11] y C [N11-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.33 9x0.52		11.97 4.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.97 4.72	21.20 18.82	23.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.17 5.19	23.32 20.70	25.89

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

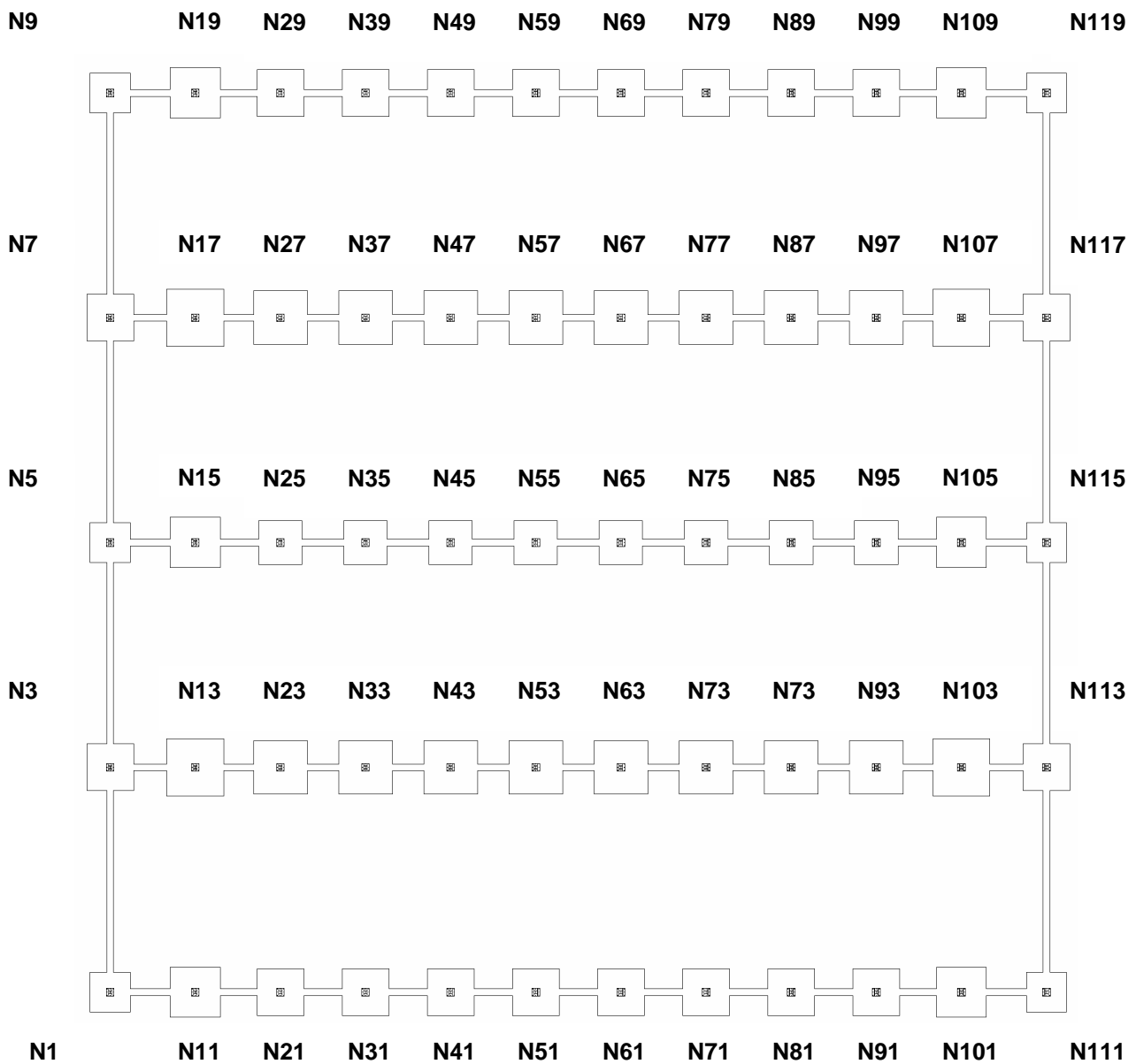
Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³) HA-25, Yc=1.5	Limpieza
	Ø8	Ø12	Total		
Referencias: C [N111-N113], C [N113-N115], C [N115-N117], C [N117-N119], C [N1-N3], C [N3-N5], C [N5-N7] y C [N7-N9]	8x21.37	8x52.73	592.80	8x1.70	8x0.43
Referencias: C [N119-N109], C [N109-N99], C [N99-N89], C [N89-N79], C [N79-N69], C [N69-N59], C [N59-N49], C [N49-N39], C [N39-N29], C [N29-N19], C [N19-N9], C [N117-N107], C [N107-N97], C [N97-N87], C [N87-N77], C [N77-N67], C [N67-N57], C [N57-N47], C [N47-N37], C [N37-N27], C [N27-N17], C [N17-N7], C [N115-N105], C [N105-N95], C [N95-N85], C [N85-N75], C [N75-N65], C [N65-N55], C [N55-N45], C [N45-N35], C [N35-N25], C [N25-N15], C [N15-N5], C [N113-N103], C [N103-N93], C [N93-N83], C [N83-N73], C [N73-N63], C [N63-N53], C [N53-N43], C [N43-N33], C [N33-N23], C [N23-N13], C [N13-N3], C [N111-N101], C [N101-N91], C [N91-N81], C [N81-N71], C [N71-N61], C [N61-N51], C [N51-N41], C [N41-N31], C [N31-N21], C [N21-N11] y C [N11-N1]	55x5.19	55x20.70	1423.95	55x0.38	55x0.09
Totales	456.41	1560.34	2016.75	34.31	8.58

6.1.5.4.3. COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N7-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 - Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





### 6.1.6. Correas

#### 6.1.6.1. DATOS DE OBRA

- Separación entre pórticos: 5.00 m
- Con cerramiento en cubierta
  - Peso del cerramiento: 0.12 kN/m<sup>2</sup>
  - Sobrecarga del cerramiento: 1.00 kN/m<sup>2</sup>

Sin cerramiento en laterales.

#### 6.1.6.2. NORMAS Y COMBINACIONES

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 6.1.6.3. DATOS DE VIENTO

- Normativa: CTE DB SE-AE (España)
- Zona eólica: B
- Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
- Periodo de servicio (años): 50
- Profundidad nave industrial: 60.00
- Con huecos:

- Área izquierda: 131.75
- Altura izquierda: 2.25
- Área derecha: 131.75
- Altura derecha: 2.25
- Área frontal: 53.20
- Altura frontal: 1.62
- Área trasera: 260.00
- Altura trasera: 2.50
  - 1 - V H1: Cubiertas aisladas
  - 2 - V H2: Cubiertas aisladas
  - 3 - V H3: Cubiertas aisladas
  - 4 - V H4: Cubiertas aisladas
  - 5 - V H5: Cubiertas aisladas
  - 6 - V H6: Cubiertas aisladas
  - 7 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
  - 8 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior

- 9 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 10 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 11 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 12 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 13 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 14 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior

6.1.6.4. DATOS DE NIEVE

- o Normativa: CTE DB-SE AE (España)
- o Zona de clima invernal: 1
- o Altitud topográfica: 765.00 m
- o Cubierta sin resaltos
- o Exposición al viento: Normal
- o Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

6.1.6.5. ACEROS EN PERFILES

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 13.20 m Alero izquierdo: 3.50 m Alero derecho: 4.25 m	Pórtico rígido
2	Un agua	Luz total: 13.20 m Alero izquierdo: 4.25 m Alero derecho: 5.00 m	Pórtico rígido
3	Un agua	Luz total: 13.20 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 4.25 m	Pórtico rígido
4	Un agua	Luz total: 13.20 m Alero izquierdo: 4.25 m Alero derecho: 3.50 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 180	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.45 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación por gancho

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 78.02 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 56.53 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.724, 5.000, 3.541

Coordenadas del nudo final: 0.724, 0.000, 3.541

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H2$  a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

( $I_y = 1317 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 101 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	40	750.46	0.14

#### 6.1.6.6. CARGAS EN BARRAS

Descripción de las abreviaturas:

- R : Posición relativa a la longitud de la barra.
- EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
- EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

#### Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 2**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	0.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)		Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1		Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2		Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso		Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)		Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1		Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2		Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso		Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
----------	--------------------------	----------	-----	-----------	-------------------------

Pórtico 4, Pórtico 5, Pórtico 6, Pórtico 7, Pórtico 8, Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 10**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)



Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 11**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	0.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interi or	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interi or	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión inter ior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión inter ior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión inte rior	Uniforme	---	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión inte rior	Uniforme	---	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.23 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	3.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.64 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 12**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	1.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.29 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/0.38 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.38/1.00 (R)	0.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.19 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.19/1.00 (R)	0.95 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.82 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## 6.2. LISTADOS DE LA NAVE DE REPOSICIÓN (O NAVE 2)

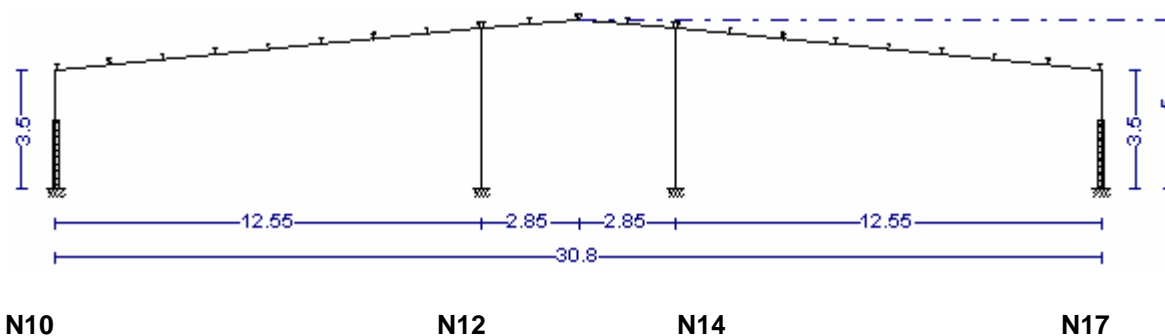
N11

N13

N16

N15

N18



**6.2.1. Geometría**

6.2.1.1. NUDOS

Referencias:

- $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.<sup>1</sup>

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X(m)	Y(m)	Z(m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N10	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	5.000	12.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	5.000	12.550	4.722	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	5.000	18.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	5.000	18.250	4.722	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	5.000	15.400	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	5.000	30.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



N18	5.000	30.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
-----	-------	--------	-------	---	---	---	---	---	---	-----------

6.2.1.2. BARRAS

6.2.1.2.1. MATERIALES UTILIZADOS

Referencias:

- E: Módulo de elasticidad
- $\nu$ : Módulo de Poisson
- G: Módulo de cortadura
- $f_y$ : Límite elástico
- $\alpha \cdot t$ : Coeficiente de dilatación
- $\gamma$ : Peso específico

Materiales utilizados							
Material		E(MPa)	$\nu$	G(MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha \cdot t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

6.2.1.2.2. DESCRIPCIÓN

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final
- $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
- $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
- LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior
- LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Descripción											
Material		Barra(Ni/Nf)	Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud(m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				

Acero laminado	S275	N10/N11	N10/N11	HE 200 B (HEB)	-	2.832	0.668	0.43	1.41	1.500	1.500
		N12/N13	N12/N13	HE 200 B (HEB)	-	4.000	0.722	0.43	1.41	1.500	1.500
		N11/N13	N11/N13	IPE 450 (IPE)	0.101	12.407	0.101	0.12	1.00	1.500	1.500
		N14/N15	N14/N15	HE 200 B (HEB)	-	4.000	0.722	0.43	1.41	1.500	1.500
		N13/N16	N13/N16	IPE 450 (IPE)	0.101	2.763	-	0.53	1.00	1.500	1.500
		N15/N16	N15/N16	IPE 450 (IPE)	0.101	2.763	-	0.53	1.00	1.500	1.500
		N17/N18	N17/N18	HE 200 B (HEB)	-	2.832	0.668	0.43	1.41	1.500	1.500
		N18/N15	N18/N15	IPE 450 (IPE)	0.101	12.407	0.101	0.12	1.00	1.500	1.500

6.2.1.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Referencias:

- o A: Área de la sección transversal
- o Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
- o Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
- o Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
- o Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
- o It: Inercia a torsión

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N10/N11, N12/N13, N14/N15, N17/N18
2	N11/N13, N18/N15
3	N13/N16, N15/N16

Características mecánicas								
Material	Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )

Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.50 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.87
		3	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.87

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

6.2.1.2.4. TABLA DE MEDICIÓN

Referencias:

- o Ni: Nudo inicial
- o Nf: Nudo final

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N10/N11	HE 200 B (HEB)	3.500	0.027	214.58
		N12/N13	HE 200 B (HEB)	4.722	0.037	289.50
		N11/N13	IPE 450 (IPE)	12.609	0.209	1164.43
		N14/N15	HE 200 B (HEB)	4.722	0.037	289.50
		N13/N16	IPE 450 (IPE)	2.864	0.048	296.66
		N15/N16	IPE 450 (IPE)	2.864	0.048	296.66
		N17/N18	HE 200 B (HEB)	3.500	0.027	214.58
		N18/N15	IPE 450 (IPE)	12.609	0.209	1164.43

6.2.1.2.5. RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición					
Material	Serie	Perfil	Longitud	Volumen	Peso

Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 200 B	295.992			2.312			18146.83		
		HEB			295.992			2.312			18146.83	
			IPE 450, Simple con cartelas	557.024			9.252			52599.03		
		IPE			557.024			9.252			52599.03	
Acero laminado	S275					853.016			11.564			70745.85

### 6.2.2. Cargas

#### 6.2.2.1. BARRAS

Referencias:

- **'P1', 'P2':**

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

- **'L1', 'L2':**

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

- **Unidades:**

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras					
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores	Posición	Dirección

			P1	P2	L1(m)	L2(m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V(0°) H1	Faja	3.077	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(0°) H1	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(0°) H2	Faja	3.077	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(0°) H2	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(90°) H1	Faja	0.422	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(90°) H1	Faja	3.235	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(90°) H1	Faja	0.753	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(180°) H1	Faja	1.319	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(180°) H1	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(180°) H2	Faja	1.319	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(180°) H2	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(270°) H1	Faja	2.198	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(270°) H1	Faja	0.753	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Faja	0.761	-	2.500	10.109	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	10.109	12.609	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	1.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	V H2	Uniforme	8.801	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H2	Faja	0.259	-	11.343	12.609	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H2	Faja	0.259	-	0.000	1.267	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H2	Faja	0.164	-	1.267	11.343	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H3	Uniforme	8.801	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H3	Faja	0.259	-	11.343	12.609	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H3	Faja	0.259	-	0.000	1.267	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H3	Faja	0.164	-	1.267	11.343	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V H5	Faja	10.895	-	11.343	12.609	Globales	0.000	-0.097	0.995

N11/N13	V H5	Faja	10.895	-	0.000	1.267	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V H5	Faja	9.260	-	1.267	11.343	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V H5	Faja	0.322	-	1.267	11.343	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V H6	Faja	10.895	-	11.343	12.609	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V H6	Faja	10.895	-	0.000	1.267	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V H6	Faja	9.260	-	1.267	11.343	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V H6	Faja	0.322	-	1.267	11.343	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(0°) H1	Faja	0.909	-	0.000	1.005	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(0°) H1	Faja	4.529	-	0.000	1.005	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(0°) H1	Faja	2.563	-	1.005	12.609	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(0°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.005	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(0°) H2	Faja	0.043	-	0.000	1.005	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(0°) H2	Faja	0.049	-	1.005	12.609	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(0°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(90°) H1	Faja	0.139	-	0.000	2.512	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(90°) H1	Faja	0.114	-	2.512	12.609	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(90°) H1	Uniforme	1.465	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(90°) H1	Uniforme	1.306	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(180°) H1	Uniforme	2.588	-	-	-	Globales	-0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(180°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(180°) H2	Uniforme	2.489	-	-	-	Globales	-0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(180°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	V(270°) H1	Uniforme	2.612	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N11/N13	V(270°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	0.000	0.097	-0.995
N11/N13	N(EI)	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	N(R) 1	Uniforme	2.812	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	N(R) 2	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	N(R) 3	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	N(R) 4	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Peso propio	Faja	0.761	-	1.000	1.863	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	1.864	2.864	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Peso propio	Uniforme	1.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	V H2	Uniforme	7.555	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H2	Faja	0.259	-	0.000	0.288	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H2	Faja	0.079	-	2.576	2.864	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H2	Faja	0.121	-	0.288	2.576	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H3	Uniforme	7.555	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H3	Faja	0.259	-	0.000	0.288	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H3	Faja	0.079	-	2.576	2.864	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H3	Faja	0.121	-	0.288	2.576	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V H5	Uniforme	8.395	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H5	Faja	0.356	-	0.000	0.288	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H5	Faja	0.303	-	2.576	2.864	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H5	Faja	0.257	-	0.288	2.576	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H6	Uniforme	8.395	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H6	Faja	0.356	-	0.000	0.288	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H6	Faja	0.303	-	2.576	2.864	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V H6	Faja	0.257	-	0.288	2.576	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(0°) H1	Uniforme	2.562	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.489	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.344	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V(180°) H1	Faja	0.578	-	1.864	2.864	Globales	-0.000	0.097	-0.995

N13/N16	V(180°) H1	Faja	2.587	-	0.000	1.864	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V(180°) H2	Faja	2.487	-	1.864	2.864	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(180°) H2	Faja	2.487	-	0.000	1.864	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.687	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	0.995
N13/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	-0.995
N13/N16	N(EI)	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	N(R) 1	Uniforme	2.812	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	N(R) 2	Faja	5.623	-	0.000	2.010	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	N(R) 2	Faja	5.623	-	2.010	2.864	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	N(R) 3	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	N(R) 4	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Faja	0.761	-	1.000	1.863	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	1.864	2.864	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	1.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	V H1	Uniforme	7.555	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H1	Faja	0.259	-	0.000	0.288	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H1	Faja	0.079	-	2.576	2.864	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H1	Faja	0.121	-	0.288	2.576	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H3	Uniforme	7.555	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H3	Faja	0.259	-	0.000	0.288	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H3	Faja	0.079	-	2.576	2.864	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H3	Faja	0.121	-	0.288	2.576	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V H4	Uniforme	8.395	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V H4	Faja	0.356	-	0.000	0.288	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V H4	Faja	0.303	-	2.576	2.864	Globales	0.000	0.097	0.995
N15/N16	V H4	Faja	0.257	-	0.288	2.576	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V H6	Uniforme	8.395	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995



N15/N16	V H6	Faja	0.356	-	0.000	0.288	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V H6	Faja	0.303	-	2.576	2.864	Globales	0.000	0.097	0.995
N15/N16	V H6	Faja	0.257	-	0.288	2.576	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(0°) H1	Faja	0.578	-	1.864	2.864	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(0°) H1	Faja	2.587	-	0.000	1.864	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(0°) H2	Faja	2.487	-	1.864	2.864	Globales	0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(0°) H2	Faja	2.487	-	0.000	1.864	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.114	-	-	-	Globales	0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.489	-	-	-	Globales	0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.344	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(180°) H1	Uniforme	2.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(180°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.687	-	-	-	Globales	0.000	0.097	0.995
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N15/N16	N(EI)	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	N(R) 1	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	N(R) 2	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	N(R) 3	Uniforme	2.812	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	N(R) 4	Faja	5.623	-	0.000	2.010	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	N(R) 4	Faja	5.623	-	2.010	2.864	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	V(0°) H1	Faja	1.319	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H1	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(0°) H2	Faja	1.319	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H2	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(90°) H1	Faja	0.422	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N17/N18	V(90°) H1	Faja	3.235	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(90°) H1	Faja	0.753	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H1	Faja	3.077	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H1	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H2	Faja	3.077	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H2	Faja	0.216	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Faja	2.198	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(270°) H1	Faja	0.753	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N15	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Peso propio	Faja	0.761	-	2.500	10.109	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	10.109	12.609	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Peso propio	Uniforme	1.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	V H1	Uniforme	8.801	-	-	-	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H1	Faja	0.259	-	11.343	12.609	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H1	Faja	0.259	-	0.000	1.267	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H1	Faja	0.164	-	1.267	11.343	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H3	Uniforme	8.801	-	-	-	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H3	Faja	0.259	-	11.343	12.609	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H3	Faja	0.259	-	0.000	1.267	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H3	Faja	0.164	-	1.267	11.343	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V H4	Faja	10.895	-	11.343	12.609	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H4	Faja	10.895	-	0.000	1.267	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H4	Faja	9.260	-	1.267	11.343	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H4	Faja	0.322	-	1.267	11.343	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H6	Faja	10.895	-	11.343	12.609	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H6	Faja	10.895	-	0.000	1.267	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H6	Faja	9.260	-	1.267	11.343	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V H6	Faja	0.322	-	1.267	11.343	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(0°) H1	Uniforme	2.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995

N18/N15	V(0°) H2	Uniforme	2.489	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(90°) H1	Faja	0.139	-	0.000	2.512	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(90°) H1	Faja	0.114	-	2.512	12.609	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.465	-	-	-	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.306	-	-	-	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(180°) H1	Faja	0.909	-	0.000	1.005	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(180°) H1	Faja	4.529	-	0.000	1.005	Globales	-0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(180°) H1	Faja	2.563	-	1.005	12.609	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.005	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(180°) H2	Faja	0.043	-	0.000	1.005	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(180°) H2	Faja	0.049	-	1.005	12.609	Globales	-0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.612	-	-	-	Globales	0.000	0.097	0.995
N18/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.753	-	-	-	Globales	0.000	-0.097	-0.995
N18/N15	N(EI)	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	N(R) 1	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	N(R) 2	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	N(R) 3	Uniforme	2.812	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	N(R) 4	Uniforme	5.623	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 6.2.3. Resultados

#### 6.2.3.1. RESISTENCIA

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- o G: Sólo gravitatorias
- o GV: Gravitatorias + viento
- o GS: Gravitatorias + sismo
- o GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100 \%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N10/N11	84.56	2.832	-125.993	0.000	-69.397	0.00	124.96	0.00	GV	Cumple
N12/N13	64.14	4.000	-226.598	0.000	30.648	0.00	-71.56	0.00	GV	Cumple
N11/N13	41.79	5.687	-77.321	0.000	-1.340	0.00	166.11	0.00	GV	Cumple
N14/N15	64.14	4.000	-226.598	0.000	-30.648	0.00	71.56	0.00	GV	Cumple
N13/N16	45.85	1.102	-65.626	0.000	-26.522	0.00	-192.34	0.00	GV	Cumple
N15/N16	45.85	1.102	-65.626	0.000	-26.522	0.00	-192.34	0.00	GV	Cumple
N17/N18	84.56	2.832	-125.993	0.000	69.397	0.00	-124.96	0.00	GV	Cumple
N18/N15	41.79	5.687	-77.321	0.000	-1.340	0.00	166.11	0.00	GV	Cumple

### 6.2.3.2. FLECHAS

Referencias:

- o Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- o L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

### Flechas

Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)
N10/N11	1.214	0.00	2.023	2.95	1.214	0.00	2.023	3.99
	-	L(>1000)	2.023	L/879.5	-	L(>1000)	2.023	L/885.0
N12/N13	1.750	0.00	2.750	2.80	1.750	0.00	2.750	3.82
	-	L(>1000)	2.750	L(>1000)	-	L(>1000)	2.750	L(>1000)
N11/N13	5.586	0.00	5.586	31.03	5.586	0.00	5.586	42.14
	-	L(>1000)	5.586	L/399.9	-	L(>1000)	5.586	L/401.2
N14/N15	1.750	0.00	2.750	2.80	1.750	0.00	2.750	3.82
	-	L(>1000)	2.750	L(>1000)	-	L(>1000)	2.750	L(>1000)
N13/N16	1.381	0.00	1.381	2.00	1.381	0.00	1.764	2.79
	-	L(>1000)	1.381	L(>1000)	-	L(>1000)	1.381	L(>1000)
N15/N16	1.381	0.00	1.381	2.00	1.381	0.00	1.764	2.79
	-	L(>1000)	1.381	L(>1000)	-	L(>1000)	1.381	L(>1000)
N17/N18	1.214	0.00	2.023	2.95	1.214	0.00	2.023	3.99
	-	L(>1000)	2.023	L/879.5	-	L(>1000)	2.023	L/885.0
N18/N15	7.438	0.00	5.586	31.03	7.438	0.00	5.586	42.14
	-	L(>1000)	5.586	L/399.9	-	L(>1000)	5.586	L/401.2

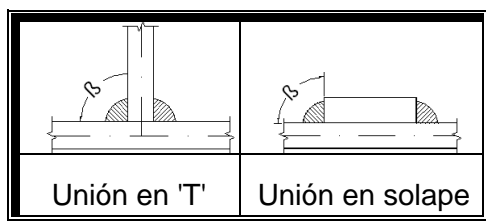
## 6.2.4. Uniones

### 6.2.4.1. ESPECIFICACIONES

- Norma: CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.
- Materiales:
  - Perfiles (Material base): S275.
  - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)
- Disposiciones constructivas:
  - Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
  - Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
  - Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
  - En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el

mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



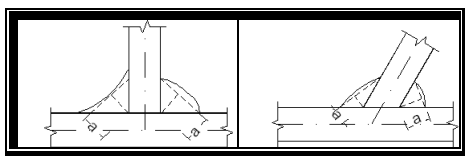
- Comprobaciones:
  - Cordones de soldadura a tope con penetración total:
    - En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
  - Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
    - Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
  - Cordones de soldadura en ángulo:
    - Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
    - Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises	$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$
Tensión normal	$\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$ <p>Donde <math>K = 1</math>.</p>

- Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

#### 6.2.4.2. REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

- o  $a$ [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A.



- o  $L$ [mm]: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
- o Método de representación de soldaduras:

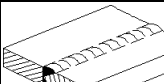
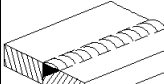
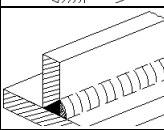

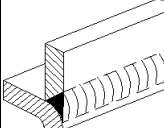
	<p>Referencias:</p> <p>1: línea de la flecha                  2a: línea de referencia (línea continua)                  2b: línea de identificación (línea a trazos)                  3: símbolo de soldadura                  4: indicaciones complementarias                  U: Unión</p>
--	--

- o Referencias 1, 2a y 2b:

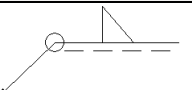
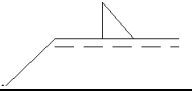
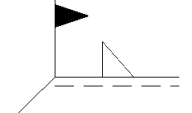
<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.</p>	<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.</p>

- o Referencia 3:

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		

Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		Y
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

o Referencia 4:

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

6.2.4.3. COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

- Hormigón sobre el que apoya la placa:
  - o Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.
- Pernos de anclaje:
  - o *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
  - o *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
  - o *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que



produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

- Placa de anclaje:
  - *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
  - *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
  - *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

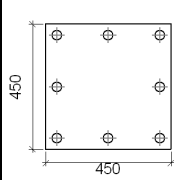
6.2.4.4. RELACIÓN

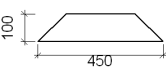
Tipo	Cantidad	Nudos
1	2	N12, N14
2	2	N11, N18
3	1	N13
4	1	N15
5	1	N16
6	2	N10, N17

6.2.4.5. MEMORIA DE CÁLCULO

6.2.4.5.1. TIPO 1

- Nudos (2): N12, N14.
- Descripción de los componentes de la unión:

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Placa base		450	450	18	8	38	22	9	S275	275.0	430.0

Rigidizador		450	100	8	-	-	-	-	S275	275.0	430.0
-------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura de perno en placa de anclaje(*)	7	0.0	0.0	116.4	201.7	49.83	0.0	0.00	430.0	0.85

(\*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplia comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

• Medición:

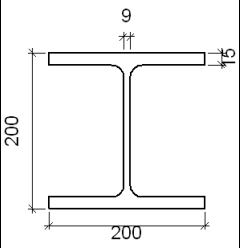
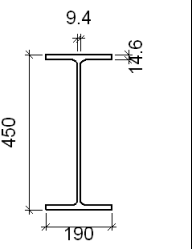
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	6	400
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	2368

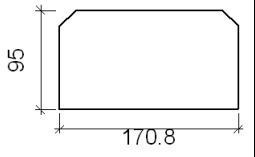
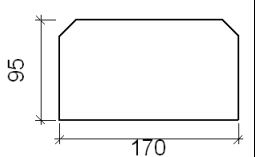
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x8	4.40
	Total			33.01
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 338 + 194	10.50
	Total			10.50

6.2.4.5.2. TIPO 2

- Nudos (2): N11, N18.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)

Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		170.8	95	15	S275	275.0	430.0
Rigidizador		170	95	15	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	611.446	1094.714	55.85

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7	32.5	35.8	0.0	70.1	17.31	32.5	9.45	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	48.3	83.7	20.69	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7	52.8	52.8	0.0	105.6	26.08	52.8	15.34	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	74.6	129.3	31.95	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7	32.5	35.8	0.0	70.1	17.31	32.5	9.45	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	48.3	83.7	20.69	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7	52.8	52.8	0.0	105.6	26.08	52.8	15.34	430.0	0.85

Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	74.6	129.3	31.95	0.0	0.00	430.0	0.85
--	---	-----	-----	------	-------	-------	-----	------	-------	------

2) Viga IPE 450:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	29.8	27.0	0.4	55.4	13.70	29.8	8.65	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	26.1	26.1	15.7	58.8	14.53	26.1	7.58	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	0.0	0.0	0.2	0.4	0.10	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	33.8	33.8	15.7	72.8	17.98	33.8	9.81	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	31.0	40.6	0.1	76.9	19.01	38.9	11.30	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	10.3	17.8	4.40	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:

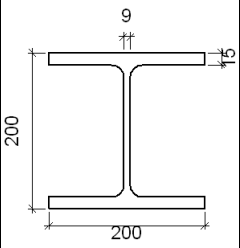
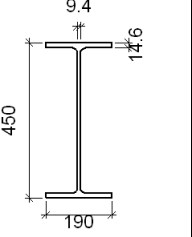
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1123
			7	6250
			10	190
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1599
			7	1113

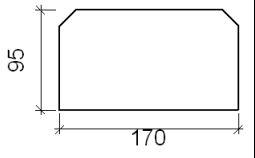
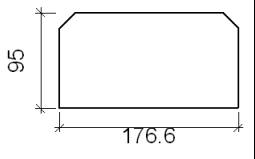
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	170x95x15	3.82
		2	170x95x15	3.80
				Total

6.2.4.5.3. TIPO 3

- Nudos (1): N13.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)

Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		170	95	15	S275	275.0	430.0
Rigidizador		176.6	95	15	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:



Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	478.405	1130.151	42.33

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7	90.9	90.9	0.0	181.8	44.92	90.9	26.42	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	36.7	63.5	15.69	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7	92.5	122.2	0.0	231.0	57.09	92.5	26.90	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	47.8	82.7	20.44	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7	90.9	90.9	0.0	181.8	44.92	90.9	26.42	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	36.7	63.5	15.69	0.0	0.00	430.0	0.85

Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7	92.5	122.2	0.0	231.0	57.09	92.5	26.90	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	47.8	82.7	20.44	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga (a) IPE 450:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	$\beta_w$
		$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	67.2	74.0	0.4	144.8	35.77	70.3	20.43	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	65.2	65.2	18.0	134.1	33.15	65.2	18.96	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	0.0	0.0	0.3	0.5	0.13	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	72.6	72.6	18.0	148.5	36.70	72.6	21.11	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	75.2	80.8	0.1	158.9	39.27	77.1	22.41	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	13.1	22.7	5.61	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

3) Viga (b) IPE 450:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ// (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	44.1	48.6	0.2	95.1	23.50	51.0	14.83	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	45.3	45.3	9.9	92.1	22.77	45.3	13.16	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	0.0	0.0	0.2	0.4	0.09	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	48.7	48.7	9.9	98.9	24.43	48.7	14.15	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	36.9	64.6	0.0	117.8	29.11	61.5	17.87	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	6.6	11.5	2.83	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:

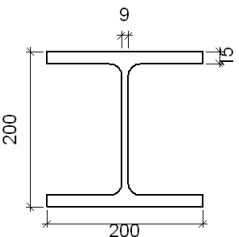
Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1147

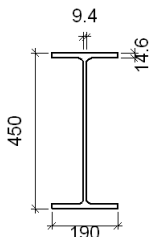
			7	8220
			10	380
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	3271
			7	2229

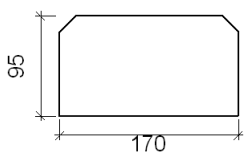
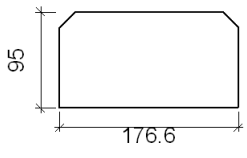
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	170x95x15	3.80
		2	176x95x15	3.95
				Total

6.2.4.5.4. TIPO 4

- Nudos (1): N15.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	430.0

Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	430.0
------	---------	---	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		170	95	15	S275	275.0	430.0
Rigidizador		176.6	95	15	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	18.89	64.71	29.19
	Cortante	kN	478.405	1130.151	42.33

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7	90.9	90.9	0.0	181.8	44.92	90.9	26.42	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	36.7	63.5	15.69	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7	92.5	122.2	0.0	231.0	57.09	92.5	26.90	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	47.8	82.7	20.44	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7	90.9	90.9	0.0	181.8	44.92	90.9	26.42	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	4	0.0	0.0	36.7	63.5	15.69	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7	92.5	122.2	0.0	231.0	57.09	92.5	26.90	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	4	0.0	0.0	47.8	82.7	20.44	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga (a) IPE 450:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ// (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	44.1	48.6	0.2	95.1	23.50	51.0	14.83	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	45.3	45.3	9.9	92.1	22.77	45.3	13.16	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	0.0	0.0	0.2	0.4	0.09	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	48.7	48.7	9.9	98.9	24.43	48.7	14.15	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	36.9	64.6	0.0	117.8	29.11	61.5	17.87	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	6.6	11.5	2.83	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

3) Viga (b) IPE 450

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	βw
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	67.2	74.0	0.4	144.8	35.77	70.3	20.43	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	65.2	65.2	18.0	134.1	33.15	65.2	18.96	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	0.0	0.0	0.3	0.5	0.13	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	72.6	72.6	18.0	148.5	36.70	72.6	21.11	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	75.2	80.8	0.1	158.9	39.27	77.1	22.41	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	13.1	22.7	5.61	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:

Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1147
			7	8220

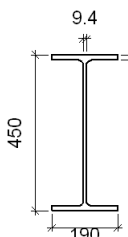


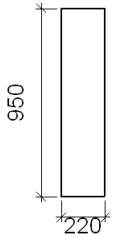
			10	380
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	3271
			7	2229

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	170x95x15	3.80
		2	176x95x15	3.95
				Total

6.2.4.5.5. TIPO 5

- Nudos (1): N16.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 450		220	950	15	S275	275.0	430.0

- Comprobación:

1) Viga (a) IPE 450:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (MPa)	$\beta_w$
		$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	30.1	33.2	0.4	65.0	16.05	31.5	9.16	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	29.2	29.2	0.2	58.5	14.45	29.2	8.50	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	3.2	2.9	0.2	6.0	1.48	3.2	0.93	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	35.4	35.4	0.2	70.8	17.49	35.4	10.29	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	31.1	43.8	0.1	82.0	20.27	41.9	12.17	430.0	0.85

Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	3.1	5.3	1.32	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

2) Viga (b) IPE 450:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	βw
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7	30.1	33.2	0.4	65.0	16.05	31.5	9.16	430.0	0.85
Soldadura del alma	5	29.2	29.2	0.2	58.5	14.45	29.2	8.50	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7	3.2	2.9	0.2	6.0	1.48	3.2	0.93	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5	35.4	35.4	0.2	70.8	17.49	35.4	10.29	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7	31.1	43.8	0.1	82.0	20.27	41.9	12.17	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	7	0.0	0.0	3.1	5.3	1.32	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	10	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

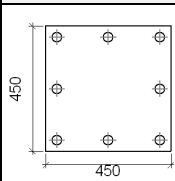
- Medición:


Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	5	1618
			7	5054
			10	380
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1618
			7	1114

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x950x15	24.61
				Total

6.2.4.5.6. TIPO 6

- Nudos (2): N10, N17.
- Descripción de los componentes de la unión:

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Placa base		450	450	18	8	38	22	9	S275	275.0	430.0

Rigidizador		450	100	9	-	-	-	-	S275	275.0	430.0
-------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

• Comprobación:

1) Pilar HE 200 B:

Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		fu (MPa)	$\beta_w$
		$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura de perno en placa de anclaje(*)	7	0.0	0.0	107.3	185.8	45.90	0.0	0.00	430.0	0.85

(\*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

• Medición:

Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	6	400

		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	2368

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x9	4.95
	Total			33.56
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 338 + 194	10.50
	Total			10.50

### 6.2.5. Elementos de cimentación

#### 6.2.5.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N161, N8, N1 y N154	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N152, N17, N10 y N145	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 147.5 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 147.5 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 295.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 15Ø12c/19 Sup Y: 15Ø12c/19 Inf X: 15Ø12c/19 Inf Y: 15Ø12c/19

N143, N134, N125, N116, N107, N98, N89, N80, N71, N62, N53, N44, N35, N26, N5, N158, N156, N3, N19, N28, N37, N46, N55, N64, N73, N82, N91, N100, N109, N118, N127 y N136	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/20 Sup Y: 14Ø12c/20 Inf X: 14Ø12c/20 Inf Y: 14Ø12c/20
N14, N149, N147 y N12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 167.5 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 167.5 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 335.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 12Ø16c/29 Sup Y: 12Ø16c/29 Inf X: 12Ø16c/29 Inf Y: 12Ø16c/29
N23, N32, N41, N50, N59, N68, N77, N86, N95, N104, N113, N122, N131, N140, N138, N129, N120, N111, N102, N93, N84, N75, N66, N57, N48, N39, N30 y N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 157.5 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 157.5 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 315.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø12c/17 Sup Y: 18Ø12c/17 Inf X: 18Ø12c/17 Inf Y: 18Ø12c/17

6.2.5.2. MEDICIÓN

Referencias: N161, N8, N1 y N154		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Totales	Longitud (m)	81.00	
	Peso (kg)	71.92	71.92

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	89.10 79.11	79.11
------------------------------	---------------------------	----------------	-------

Referencias: N152, N17, N10 y N145		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.85 15x2.53	42.75 37.95
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	171.00 151.80	151.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	188.10 166.98	166.98

Referencias: N143, N134, N125, N116, N107, N98, N89, N80, N71, N62, N53, N44, N35, N26, N5, N158, N156, N3, N19, N28, N37, N46, N55, N64, N73, N82, N91, N100, N109, N118, N127 y N136		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.65 14x2.35	37.10 32.94
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	148.40 131.76	131.76



Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	163.24 144.94	144.94
------------------------------	---------------------------	------------------	--------

Referencias: N14, N149, N147 y N12		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	12x3.25 12x5.13	39.00 61.55
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	156.00 246.20	246.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	171.60 270.82	270.82

Referencias: N23, N32, N41, N50, N59, N68, N77, N86, N95, N104, N113, N122, N131, N140, N138, N129, N120, N111, N102, N93, N84, N75, N66, N57, N48, N39, N30 y N21		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x3.05 18x2.71	54.90 48.74

Totales	Longitud (m)	219.60	
	Peso (kg)	194.96	194.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	241.56	
	Peso (kg)	214.46	214.46

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m <sup>3</sup> )	Limpieza
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: N161, N8, N1 y N154	4x79.11		316.44	4x2.76	4x0.55
Referencias: N152, N17, N10 y N145	4x166.98		667.92	4x5.66	4x0.87
Referencias: N143, N134, N125, N116, N107, N98, N89, N80, N71, N62, N53, N44, N35, N26, N5, N158, N156, N3, N19, N28, N37, N46, N55, N64, N73, N82, N91, N100, N109, N118, N127 y N136	32x144.94		4638.08	32x4.54	32x0.76
Referencias: N14, N149, N147 y N12		4x270.82	1083.28	4x8.42	4x1.12
Referencias: N23, N32, N41, N50, N59, N68, N77, N86, N95, N104, N113, N122, N131, N140, N138, N129, N120, N111, N102, N93, N84, N75, N66, N57, N48, N39, N30 y N21	28x214.46		6004.88	28x6.95	28x0.99
Totales	11627.32	1083.28	12710.60	407.02	62.16

### 6.2.5.3. COMPROBACIÓN

Referencia: N1		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 7.3 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.76 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 41.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 18.84 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 48.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 112 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N10		
Dimensiones: 295 x 295 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0602334 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 10.2 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 40.65 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 93.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 34.24 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 81.82 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 151.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N10:	Mínimo: 30 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0309996 MPa	Cumple



-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 95.4 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 36.34 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.68 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 33.35 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 49.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 161.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple

Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N12		
Dimensiones: 335 x 335 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0504234 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 43.1 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 84.97 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 119.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 61.61 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 232.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N12:	Mínimo: 30 cm Calculado: 67 cm	Cumple

Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 85 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 315 x 315 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0361989 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0465975 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 49.2 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 59.85 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 82.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 46.50 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 65.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 189.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple

Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



-Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 79 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 79 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.2.5.4. VIGAS

6.2.5.4.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
-------------	-----------	--------

C [N161-N152], C [N152-N143], C [N143-N134], C [N134-N125], C [N125-N116], C [N116-N107], C [N107-N98], C [N98-N89], C [N89-N80], C [N80-N71], C [N71-N62], C [N62-N53], C [N53-N44], C [N44-N35], C [N35-N26], C [N26-N17], C [N17-N8], C [N158-N149], C [N149-N140], C [N140-N131], C [N131-N122], C [N122-N113], C [N113-N104], C [N104-N95], C [N95-N86], C [N86-N77], C [N77-N68], C [N68-N59], C [N59-N50], C [N50-N41], C [N41-N32], C [N32-N23], C [N23-N14], C [N14-N5], C [N156-N147], C [N147-N138], C [N138-N129], C [N129-N120], C [N120-N111], C [N111-N102], C [N102-N93], C [N93-N84], C [N84-N75], C [N75-N66], C [N66-N57], C [N57-N48], C [N48-N39], C [N39-N30], C [N30-N21], C [N21-N12], C [N12-N3], C [N154-N145], C [N145-N136], C [N136-N127], C [N127-N118], C [N118-N109], C [N109-N100], C [N100-N91], C [N91-N82], C [N82-N73], C [N73-N64], C [N64-N55], C [N55-N46], C [N46-N37], C [N37-N28], C [N28-N19], C [N19-N10] y C [N10-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N161-N158], C [N156-N154], C [N8-N5] y C [N3-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N158-N156] y C [N5-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

6.2.5.4.2. MEDICIÓN

Referencias: C [N161-N152], C [N152-N143], C [N143-N134], C [N134-N125], C [N125-N116], C [N116-N107], C [N107-N98], C [N98-N89], C [N89-N80], C [N80-N71], C [N71-N62], C [N62-N53], C [N53-N44], C [N44-N35], C [N35-N26], C [N26-N17], C [N17-N8], C [N158-N149], C [N149-N140], C [N140-N131], C [N131-N122], C [N122-N113], C [N113-N104], C [N104-N95], C [N95-N86], C [N86-N77], C [N77-N68], C [N68-N59], C [N59-N50], C [N50-N41], C [N41-N32], C [N32-N23], C [N23-N14], C [N14-N5], C [N156-N147], C [N147-N138], C [N138-N129], C [N129-N120], C [N120-N111], C [N111-N102], C [N102-N93], C [N93-N84], C [N84-N75], C [N75-N66], C [N66-N57], C [N57-N48], C [N48-N39], C [N39-N30], C [N30-N21], C [N21-N12], C [N12-N3], C [N154-N145], C [N145-N136], C [N136-N127], C [N127-N118], C [N118-N109], C [N109-N100], C [N100-N91], C [N91-N82], C [N82-N73], C [N73-N64], C [N64-N55], C [N55-N46], C [N46-N37], C [N37-N28], C [N28-N19], C [N19-N10] y C [N10-N1]		B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41

Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.33 9x0.52		11.97 4.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.97 4.72	21.20 18.82	23.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.17 5.19	23.32 20.70	25.89

Referencias: C [N161-N158], C [N156-N154], C [N8-N5] y C [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x12.85 2x11.41	25.70 22.82
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x12.85 2x11.41	25.70 22.82
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	35x1.33 35x0.52		46.55 18.37
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	46.55 18.37	51.40 45.64	64.01
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	51.21 20.21	56.54 50.20	70.41

Referencias: C [N158-N156] y C [N5-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.00 2x5.33	12.00 10.65
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.00 2x5.33	12.00 10.65
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	24.00 21.30	27.07

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	26.40 23.43	29.78
------------------------------	---------------------------	---------------	----------------	-------

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: C [N161-N152], C [N152-N143], C [N143-N134], C [N134-N125], C [N125-N116], C [N116-N107], C [N107-N98], C [N98-N89], C [N89-N80], C [N80-N71], C [N71-N62], C [N62-N53], C [N53-N44], C [N44-N35], C [N35-N26], C [N26-N17], C [N17-N8], C [N158-N149], C [N149-N140], C [N140-N131], C [N131-N122], C [N122-N113], C [N113-N104], C [N104-N95], C [N95-N86], C [N86-N77], C [N77-N68], C [N68-N59], C [N59-N50], C [N50-N41], C [N41-N32], C [N32-N23], C [N23-N14], C [N14-N5], C [N156-N147], C [N147-N138], C [N138-N129], C [N129-N120], C [N120-N111], C [N111-N102], C [N102-N93], C [N93-N84], C [N84-N75], C [N75-N66], C [N66-N57], C [N57-N48], C [N48-N39], C [N39-N30], C [N30-N21], C [N21-N12], C [N12-N3], C [N154-N145], C [N145-N136], C [N136-N127], C [N127-N118], C [N118-N109], C [N109-N100], C [N100-N91], C [N91-N82], C [N82-N73], C [N73-N64], C [N64-N55], C [N55-N46], C [N46-N37], C [N37-N28], C [N28-N19], C [N19-N10] y <b>C [N10-N1]</b>	68x5.19	68x20.70	1760.52	68x0.38	68x0.09
Referencias: C [N161-N158], C [N156-N154], C [N8-N5] y <b>C [N3-N1]</b>	4x20.21	4x50.20	281.64	4x1.60	4x0.40
Referencias: C [N158-N156] y <b>C [N5-N3]</b>	2x6.35	2x23.43	59.56	2x0.47	2x0.12
Totales	446.46	1655.26	2101.72	32.91	8.23

6.2.5.4.3. COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N10-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

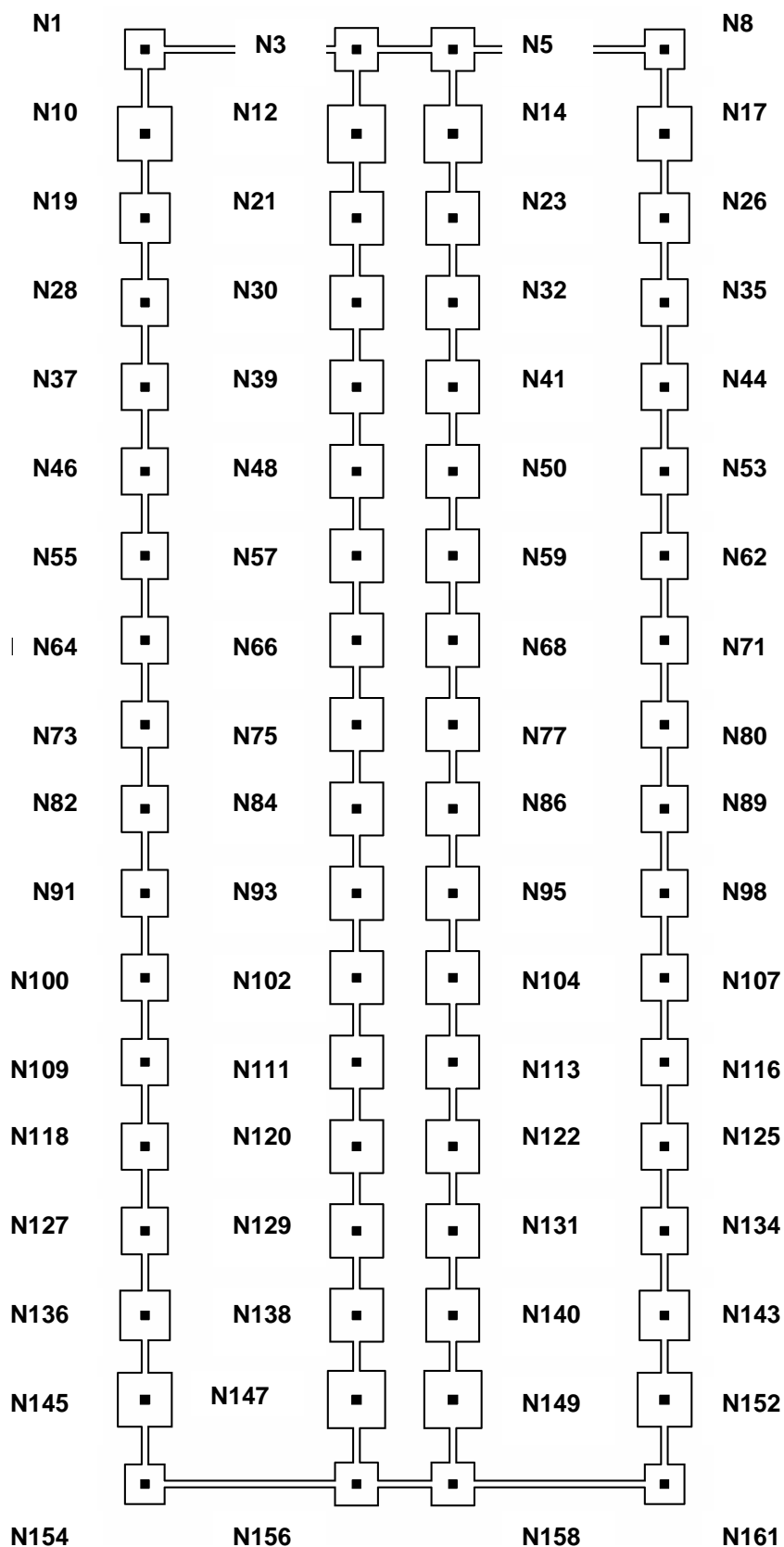
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 - Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Separación máxima estribos: -Sin cortantes:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 - Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





### 6.2.6. Correas

#### 6.2.6.1. DATOS DE OBRA

- Separación entre pórticos: 5.00 m
- Con cerramiento en cubierta
  - Peso del cerramiento: 0.12 kN/m<sup>2</sup>
  - Sobrecarga del cerramiento: 1.00 kN/m<sup>2</sup>

Sin cerramiento en laterales.

#### 6.2.6.2. NORMAS Y COMBINACIONES

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 6.2.6.3. DATOS DE VIENTO

- Normativa: CTE DB SE-AE (España)
- Zona eólica: B
- Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
- Periodo de servicio (años): 50
- Profundidad nave industrial: 85.00
- Con huecos:
  - Área izquierda: 122.25
  - Altura izquierda: 2.75
  - Área derecha: 122.25
  - Altura derecha: 2.75
  - Área frontal: 98.60
  - Altura frontal: 3.30
  - Área trasera: 110.60
  - Altura trasera: 3.05
    - 1 - V H1: Cubiertas aisladas
    - 2 - V H2: Cubiertas aisladas
    - 3 - V H3: Cubiertas aisladas
    - 4 - V H4: Cubiertas aisladas
    - 5 - V H5: Cubiertas aisladas
    - 6 - V H6: Cubiertas aisladas
    - 7 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
    - 8 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
    - 9 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior

- 10 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior r tipo 1 Succión interior
- 11 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior r tipo 2 Succión interior
- 12 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior r tipo 1 Succión interior

6.2.6.4. DATOS DE NIEVE

- o Normativa: CTE DB-SE AE (España)
- o Zona de clima invernal: 1
- o Altitud topográfica: 765.00 m
- o Cubierta sin resaltos
- o Exposición al viento: Normal
- o Hipótesis aplicadas:
  - 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
  - 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
  - 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2
  - 4 - N(R) 3: Nieve (redistribución) 3
  - 5 - N(R) 4: Nieve (redistribución) 4

6.2.6.5. ACEROS EN PERFILES

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 12.55 m Alero izquierdo: 3.50 m Alero derecho: 4.72 m	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 2.85 m Luz derecha: 2.85 m Alero izquierdo: 4.72 m Alero derecho: 4.72 m Altura cumbrera: 5.00 m	Pórtico rígido
3	Un agua	Luz total: 12.55 m Alero izquierdo: 4.72 m Alero derecho: 3.50 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 180	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.52 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación por gancho

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 99.98 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 59.78 %

Coordenadas del nudo inicial: 3.782, 80.000, 3.868

Coordenadas del nudo final: 3.782, 75.000, 3.868

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00\*G1 + 1.00\*G2 + 1.00\*Q + 1.00\*N(EI) + 1.00\*V H3 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

(Iy = 1317 cm4) (Iz = 101 cm4)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	24	450.28	0.14

#### 6.2.6.6. CARGAS EN BARRAS

Descripción de las abreviaturas:

- R : Posición relativa a la longitud de la barra.
- EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
- EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

#### Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso		Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1		Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso		Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 270º; presion exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 2**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0º; presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	2.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180º; presion exterior tipo 1 Succió n interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180º; presion exterior tipo 2 Succió n interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270º; presion exterior tipo 1 Succió n interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0º; presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0º; presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0º; presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90º; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180º; presion exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180º; presion exterior tipo 2 Suc ción interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270º; presion exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 3**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación	
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	2.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso		Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas		Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2	Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1	Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1		Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4		Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente		Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4, Pórtico 5, Pórtico 6, Pórtico 7, Pórtico 8, Pórtico 9, Pórtico 10, Pórtico 11, Pórtico 12, Pórtico 13, Pórtico 14, Pórtico 15

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succió n interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succió n interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succió n interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 16**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	2.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°; presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°; presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)



Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	2.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 17**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	2.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Suc ción interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Suc ción interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Suc ción interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Suc ción interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	2.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	7.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succ ón interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succ ón interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succ ón interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succ ón interior	Faja	0.00/0.65 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succ ón interior	Faja	0.65/1.00 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succ ón interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succ ón interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	2.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Suc ción interior	Uniforme	---	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Suc ción interior	Uniforme	---	2.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.21 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	8.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	9.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	5.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 18**

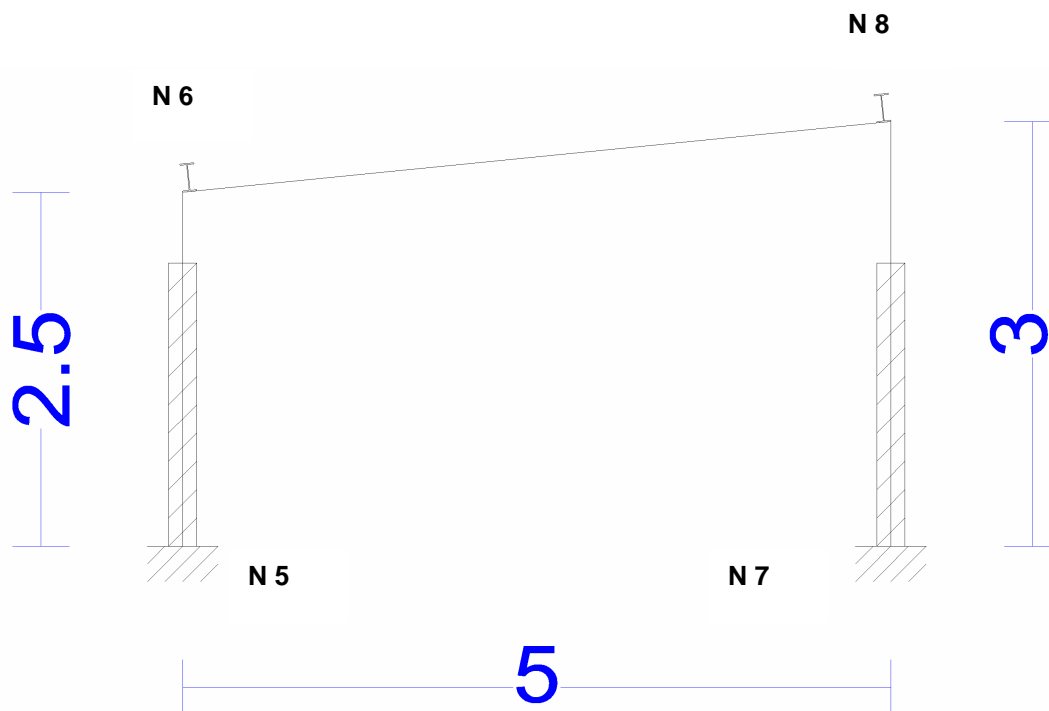
Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.57 (R)	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.00/0.70 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Faja	0.70/1.00 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.65 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.65/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.00/0.70 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Faja	0.70/1.00 (R)	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	3.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	1.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.08 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.08/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 3	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 4	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### 6.3. LISTADOS DEL LAZARETO



#### 6.3.1. Geometría

##### 6.3.1.1. NUDOS

Referencias:

- $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Nota: En el diagrama de nodos, N5 y N7 tienen 'X' en todas las direcciones de desplazamiento y giro, lo que indica que están empotrados.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X(m)	Y(m)	Z(m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N5	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

N6	5.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

6.3.1.2. BARRAS

6.3.1.2.1. MATERIALES UTILIZADOS

Referencias:

- E: Módulo de elasticidad
- $\nu$ : Módulo de Poisson
- G: Módulo de cortadura
- $f_y$ : Límite elástico
- $\alpha \cdot t$ : Coeficiente de dilatación
- $\gamma$ : Peso específico

Materiales utilizados							
Material		E(MPa)	$\nu$	G(MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha \cdot t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

6.3.1.2.2. DESCRIPCIÓN

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final
- $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
- $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
- LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior

LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior



Descripción											
Material		Barra(Ni/Nf)	Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud(m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	LbSup.(m)	LbInf.(m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N5/N6	N5/N6	IPE 300 (IPE)	-	2.269	0.231	0.20	1.28	0.500	0.500
		N7/N8	N7/N8	IPE 300 (IPE)	-	2.749	0.251	0.20	1.28	0.500	0.500
		N6/N8	N6/N8	IPE 160 (IPE)	0.151	4.723	0.151	0.47	1.00	0.500	0.500

6.3.1.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Referencias:

- o A: Área de la sección transversal
- o Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
- o Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
- o Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
- o Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
- o It: Inercia a torsión

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N5/N6, N7/N8
2	N6/N8

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		2	IPE 160, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

6.3.1.2.4. TABLA DE MEDICIÓN

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N5/N6	IPE 300 (IPE)	2.500	0.013	105.58
		N7/N8	IPE 300 (IPE)	3.000	0.016	126.70
		N6/N8	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.89

6.3.1.2.5. RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		IPE	IPE 300	16.500			0.089			696.84		
			IPE 160, Simple con cartelas	15.075			0.050			260.67		
					31.575			0.139			957.52	
Acero laminado	S275					31.575			0.139			957.52

6.3.2. Cargas

6.3.2.1. BARRAS

Referencias:

• 'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

• 'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

• Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN-m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1(m)	L2(m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	V(0°) H1	Faja	2.789	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H1	Faja	0.764	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H2	Faja	2.789	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H2	Faja	0.764	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.090	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	1.435	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.934	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.247	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(180°) H1	Faja	1.469	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H1	Faja	0.764	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	0.090	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	1.435	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	0.934	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	0.247	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(0°) H1	Faja	1.469	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N7/N8	V(0°) H1	Faja	0.764	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(0°) H2	Faja	1.469	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H2	Faja	0.764	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(90°) H1	Faja	0.090	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Faja	1.435	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Faja	0.934	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Faja	0.247	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H1	Faja	2.789	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H1	Faja	0.764	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(270°) H1	Faja	0.090	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H1	Faja	1.435	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H1	Faja	0.934	-	0.000	2.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(270°) H1	Faja	0.247	-	0.000	2.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.257	0.202	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Faja	0.155	-	0.500	4.525	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.202	0.257	4.525	5.025	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.832	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Q	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V H1	Faja	3.073	-	0.505	4.520	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V H1	Faja	4.815	-	0.000	0.505	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V H1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V H1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V H1	Faja	4.815	-	4.520	5.025	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V H2	Faja	5.993	-	0.505	4.520	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V H2	Faja	0.169	-	0.505	4.520	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V H2	Faja	9.445	-	4.520	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V H2	Faja	9.445	-	0.000	0.505	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V H2	Faja	0.169	-	0.505	4.520	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995

N6/N8	V(0°) H1	Faja	2.162	-	0.603	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.276	-	0.000	0.603	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.276	-	0.000	0.603	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(0°) H1	Faja	3.983	-	0.000	0.603	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.053	-	0.603	5.025	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.002	-	0.000	0.603	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.002	-	0.000	0.603	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.603	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.039	-	0.000	1.256	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.034	-	1.256	3.769	Globales	-0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.040	-	3.769	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(180°) H1	Faja	3.015	-	0.000	4.422	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.389	-	4.422	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.389	-	4.422	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(180°) H1	Faja	4.419	-	4.422	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	-0.000	0.100	-0.995
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(270°) H1	Faja	0.039	-	0.000	1.256	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(270°) H1	Faja	0.034	-	1.256	3.769	Globales	-0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(270°) H1	Faja	0.040	-	3.769	5.025	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	-0.100	0.995
N6/N8	N(EI)	Uniforme	5.622	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R)	Uniforme	2.811	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 6.3.3. Resultados

#### 6.3.3.1. BARRAS

##### 6.3.3.1.1. RESISTENCIA

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N5/N6	18.39	2.269	-34.327	0.000	-14.550	0.00	26.11	0.00	GV	Cumple
N7/N8	18.87	2.749	-31.960	0.000	16.234	0.00	-27.08	0.00	GV	Cumple
N6/N8	46.20	4.375	-16.005	0.000	22.625	0.00	-12.33	0.00	GV	Cumple

#### 6.3.3.1.2. FLECHAS

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta

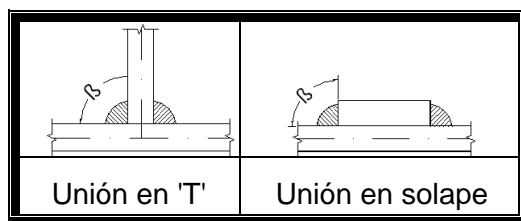
que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)	Pos.(m)	Flecha(mm)
N5/N6	0.945	0.00	1.324	0.44	0.945	0.00	1.324	0.65
	-	L(>1000)	1.324	L(>1000)	-	L(>1000)	1.513	L(>1000)
N7/N8	1.178	0.00	1.964	0.41	1.178	0.00	1.964	0.52
	-	L(>1000)	1.964	L(>1000)	-	L(>1000)	1.964	L(>1000)
N6/N8	2.361	0.00	2.361	9.02	2.361	0.00	2.361	12.29
	-	L(>1000)	2.361	L/523.5	-	L(>1000)	2.361	L/532.4

### 6.3.4. Uniones

#### 6.3.4.1. ESPECIFICACIONES

- Norma: CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.
- Materiales:
  - Perfiles (Material base): S275.
  - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)
- Disposiciones constructivas:
  - Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
  - Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
  - Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
  - En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
  - Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
    - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
    - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



- Comprobaciones:
  - Cordones de soldadura a tope con penetración total:
    - En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
  - Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
    - Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
  - Cordones de soldadura en ángulo:
    - Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
    - Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

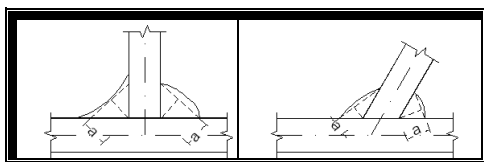
Tensión de Von Mises	$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$
Tensión normal	$\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$ Donde $K = 1$ .

- Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

#### 6.3.4.2. REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

- a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A.





- o L[mm]: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
- o Método de representación de soldaduras:

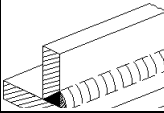
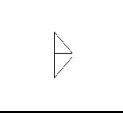
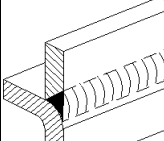

	<p>Referencias:                  1: línea de la flecha                  2a: línea de referencia (línea continua)                  2b: línea de identificación (línea a trazos)                  3: símbolo de soldadura                  4: indicaciones complementarias                  U: Unión</p>
--	--

- o Referencias 1, 2a y 2b:

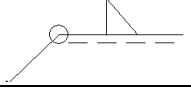
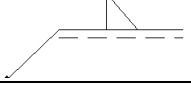
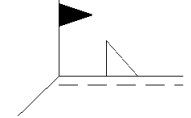
<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.</p>	<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.</p>

- o Referencia 3:

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

o Referencia 4:

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

6.3.4.3. COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

- Hormigón sobre el que apoya la placa:
  - o Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.
- Pernos de anclaje:
  - o *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
  - o *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
  - o *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.
- Placa de anclaje:
  - o *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

- *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

6.3.4.4. RELACIÓN

Tipo	Cantidad	Nudos
1	2	N5, N7
2	1	N6
3	1	N8

6.3.4.5. MEMORIA DE CÁLCULO

6.3.4.5.1. TIPO 1

- Nudos (2): N5, N7.
- Descripción de los componentes de la unión:

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Placa base		300	450	18	4	34	18	9	S275	275.0	430.0

- Comprobación:

1) Pilar IPE 300:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5	34.2	34.2	0.3	68.3	16.89	34.2	9.93	430.0	0.85
Soldadura del alma	3	29.7	29.7	10.5	62.1	15.35	29.7	8.63	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	5	23.0	23.0	0.3	46.1	11.39	23.0	6.70	430.0	0.85

3) Placa de anclaje:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura de perno en placa de anclaje(*)	7	0.0	0.0	73.9	128.0	31.63	0.0	0.00	430.0	0.85

(\*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

- Medición:

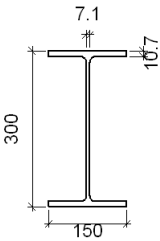
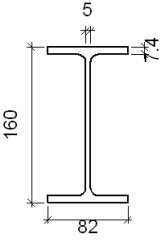
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	201
			3	514
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	586

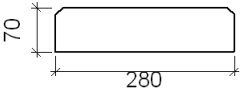
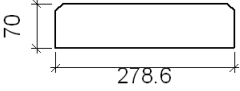
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
	Total			19.08
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 338 + 155	3.11
	Total			3.11

6.3.4.5.2. TIPO 2

- Nudos (6): N6.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)

Pilar	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		280	70	10	S275	275.0	430.0
Rigidizador		278.6	70	10	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

4) Pilar IPE 300:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	39.24	64.71	60.64
	Cortante	kN	70.648	302.776	23.33

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	4	55.1	60.9	0.0	119.1	29.42	55.1	16.03	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	3	0.0	0.0	15.9	27.6	6.82	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	4	70.7	70.7	0.0	141.4	34.93	70.7	20.55	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	3	0.0	0.0	19.4	33.6	8.31	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	4	55.1	60.9	0.0	119.1	29.42	55.1	16.03	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	3	0.0	0.0	15.9	27.6	6.82	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	4	70.7	70.7	0.0	141.4	34.93	70.7	20.55	430.0	0.85

Soldadura del rigidizador inferior al alma	3	0.0	0.0	19.4	33.6	8.31	0.0	0.00	430.0	0.85
--	---	-----	-----	------	------	------	-----	------	-------	------

5) Viga IPE 160:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4	64.6	58.4	0.4	120.0	29.66	64.6	18.76	430.0	0.85
Soldadura del alma	3	54.9	54.9	21.4	115.8	28.62	54.9	15.95	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4	0.0	0.0	0.2	0.4	0.09	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	3	62.2	62.2	21.4	129.7	32.06	62.2	18.07	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	4	54.4	81.5	0.0	151.3	37.39	75.9	22.07	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	4	0.0	0.0	13.5	23.5	5.80	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	5	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:



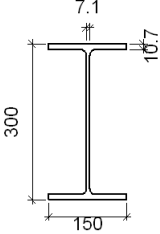
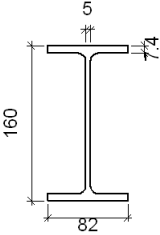
Soldaduras				
fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	3	2063
			4	1919
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	531
			4	478

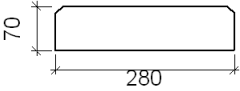
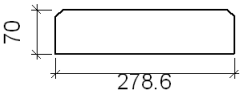
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	279x70x10	3.08
		2	278x70x10	3.06
				Total

6.3.4.5.3. TIPO 3

- Nudos (1): N8.
- Descripción de los componentes de la unión:

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)

Pilar	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	fy (MPa)	fu (MPa)
Rigidizador		280	70	10	S275	275.0	430.0
Rigidizador		278.6	70	10	S275	275.0	430.0

• Comprobación:

1) Pilar IPE 300:

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	39.24	64.71	60.64
	Cortante	kN	82.417	322.583	25.55

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	4	60.2	66.6	0.0	130.1	32.15	60.2	17.51	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	3	0.0	0.0	17.4	30.2	7.46	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	4	77.8	77.8	0.0	155.5	38.43	77.8	22.61	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	3	0.0	0.0	21.4	37.0	9.14	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	4	60.2	66.6	0.0	130.1	32.15	60.2	17.51	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	3	0.0	0.0	17.4	30.2	7.46	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	4	77.8	77.8	0.0	155.5	38.43	77.8	22.61	430.0	0.85

Soldadura del rigidizador inferior al alma	3	0.0	0.0	21.4	37.0	9.14	0.0	0.00	430.0	0.85
--	---	-----	-----	------	------	------	-----	------	-------	------

2) Viga IPE 160:

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (MPa)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>⊥</sub> (MPa)	τ <sub>//</sub> (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4	64.5	71.3	0.4	139.3	34.42	65.9	19.15	430.0	0.85
Soldadura del alma	3	60.3	60.3	20.6	125.9	31.10	60.3	17.54	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4	0.0	0.0	0.2	0.4	0.10	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	3	69.2	69.2	20.6	142.9	35.31	69.2	20.11	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	4	69.1	84.0	0.1	161.1	39.81	78.3	22.77	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	4	0.0	0.0	14.1	24.4	6.03	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	5	Para este cordón en ángulo, se adopta el espesor de garganta máximo compatible con los espesores de las piezas a unir.								

- Medición:

**Soldaduras**

fu (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	3	2063
			4	1919
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	513
			4	477

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	279x70x10	3.08
		2	278x70x10	3.06
				Total

### 6.3.5. Elementos de cimentación

#### 6.3.5.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N11, N3 y N5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30

N7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N1 y N9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30

6.3.5.2. MEDICIÓN

Referencias: N11, N3 y N5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.65	9.90
	Peso (kg)	6x1.46	8.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.65	9.90
	Peso (kg)	6x1.46	8.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.65	9.90
	Peso (kg)	6x1.46	8.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.65	9.90
	Peso (kg)	6x1.46	8.79
Totales	Longitud (m)	39.60	
	Peso (kg)	35.16	35.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43.56	
	Peso (kg)	38.68	38.68

Referencia: N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (kg)	9x1.82	16.38
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (kg)	9x1.82	16.38
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (kg)	9x1.82	16.38
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (kg)	9x1.82	16.38
Totales	Longitud (m)	73.80	
	Peso (kg)	65.52	65.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	81.18	
	Peso (kg)	72.07	72.07

Referencias: N1 y N9		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.25	6.25
	Peso (kg)	5x1.11	5.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.48	7.40
	Peso (kg)	5x1.31	6.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.25	6.25
	Peso (kg)	5x1.11	5.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.48	7.40
	Peso (kg)	5x1.31	6.57
Totales	Longitud (m)	27.30	
	Peso (kg)	24.24	24.24

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	30.03 26.66	26.66
------------------------------	---------------------------	----------------	-------

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg) Ø12	Hormigón (m³) HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N11, N3 y N5	3x38.68	3x1.23	3x0.31
Referencia: N7	72.07	2.31	0.46
Referencias: N1 y N9	2x26.66	2x0.73	2x0.18
Totales	241.43	7.44	1.75

### 6.3.5.3. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN AISLADA TIPO

Referencia: N5		
Dimensiones: 175 x 175 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0231516 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0354141 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0399267 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X (1)		No procede



-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 68.2 %	Cumple
(1)Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 6.40 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 9.91 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 9.42 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 15.30 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup>  Calculado: 87.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm  Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N5:	Mínimo: 30 cm  Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:  <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7		
Dimensiones: 215 x 215 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple

Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 50.3 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 7.82 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 16.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 20.40 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 63.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:  <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N9		
Dimensiones: 135 x 135 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.29999 MPa Calculado: 0.0418887 MPa	Cumple

Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <b>(1)</b>		No procede
-En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 86.4 %	Cumple
<b>(1)</b> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 2.60 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4.14 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 3.73 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 5.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 50.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:  <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N9:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:  <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



Longitud de anclaje:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.3.5.4. VIGAS

6.3.5.4.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C [N11-N7], C [N7-N3], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N11-N9] y C [N3-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

6.3.5.4.2. MEDICIÓN

Referencias: C [N11-N7], C [N7-N3], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N11-N9] y C [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.33 12x0.52		15.96 6.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	15.96 6.30	21.20 18.82	25.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	17.56 6.93	23.32 20.70	27.63

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: C [N11-N7], C [N7-N3], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N11-N9] y C [N3-N1]	6x6.93	6x20.70	165.78	6x0.49	6x0.12
Totales	41.58	124.20	165.78	2.93	0.73

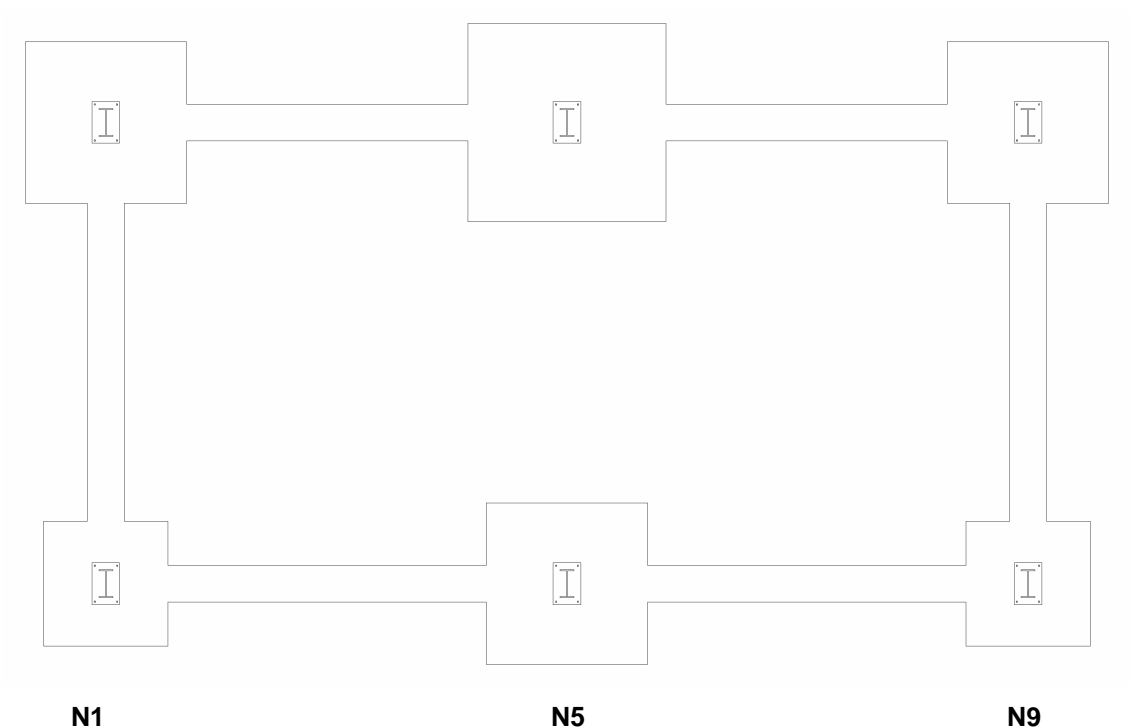
6.3.5.4.3. COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 - Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

N3

N7

N11



### 6.3.6. Correas

#### 6.3.6.1. DATOS DE OBRA

- Separación entre pórticos: 5.00 m
- Con cerramiento en cubierta
  - Peso del cerramiento: 0.12 kN/m<sup>2</sup>
  - Sobrecarga del cerramiento: 1.00 kN/m<sup>2</sup>

Sin cerramiento en laterales.

#### 6.3.6.2. NORMAS Y COMBINACIONES

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 6.3.6.3. DATOS DE VIENTO

- o Normativa: CTE DB SE-AE (España)
- o Zona eólica: B
- o Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
- o Periodo de servicio (años): 50
- o Profundidad nave industrial: 60.00
- o Con huecos:

- Área izquierda: 4.80
- Altura izquierda: 2.25
- Área derecha: 9.60
- Altura derecha: 2.50
- Área frontal: 10.80
- Altura frontal: 1.67
- Área trasera: 4.80
- Altura trasera: 2.50
  - 1 - V H1: Cubiertas aisladas
  - 2 - V H2: Cubiertas aisladas
  - 3 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
  - 4 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
  - 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
  - 6 - V(180°) H1: Viento a 180° Succión interior
  - 7 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

6.3.6.4. DATOS DE NIEVE

- o Normativa: CTE DB-SE AE (España)
- o Zona de clima invernal: 1
- o Altitud topográfica: 765.00 m
- o Cubierta sin resaltos
- o Exposición al viento: Normal
- o Hipótesis aplicadas:
  - 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
  - 2 - N(R): Nieve (redistribución)

6.3.6.5. ACEROS EN PERFILES

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos

Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 5.00 m Alero izquierdo: 2.50 m Alero derecho: 3.00 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 200	Límite flecha: L / 250
Separación: 4.72 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación por gancho

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 68.35 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 78.08 %

Coordenadas del nudo inicial: 2.348, 5.000, 2.735

Coordenadas del nudo final: 2.348, 0.000, 2.735

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$  a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 1943 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 142 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	2	44.74	0.09

#### 6.3.6.6. CARGAS EN BARRAS

Descripción de las abreviaturas:

- R : Posición relativa a la longitud de la barra.
- EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

- o EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

**Pórtico 1**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	2.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.00/0.88 (R)	1.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.88/1.00 (R)	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 2**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.83 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	5.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	9.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	4.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.00/0.88 (R)	3.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.88/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Uniforme	---	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	5.62 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 3**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.50 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	2.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	1.08 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.12 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.12/1.00 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.00/0.88 (R)	1.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Faja	0.88/1.00 (R)	3.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180° Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.81 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	1.41 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## 7. Cálculo estructural del estercolero

A continuación se relacionan las comprobaciones:

### 7.1. NORMA Y MATERIALES

- o Norma: EHE-08-CTE (España).
- o Hormigón: HA-25,  $Y_c$  -1,5, control de ejecución normal.
- o Acero en barras: B-500 S,  $Y_s$  -1,15.
- o Tipo de ambiente: Case IIa.
- o Recubrimiento en el trasdós del muro: 3,50 cm.
- o Recubrimiento en el intradós del muro: 3,50 cm.
- o Recubrimiento superior de la cimentación: 5,00 cm.
- o Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,00 cm.
- o Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,00 m.
- o Tamaño máximo del árido: 30 mm.

### 7.2. ACCIONES

- o Empuje en el intradós: Pasivo.
- o Empuje en el trasdós: Activo.

### 7.3. DATOS GENERALES

- o Cota de la rasante: 0,00 m.
- o Altura del muro: 2,80 m.
- o Altura del muro sobre la rasante: 0,00 m.
- o Enrase del muro: Intradós.
- o Longitud del muro en planta: 34 m.
- o Separación de las juntas de contracción: 5,00 m.
- o Tipo de cimentación: Zapata corrida.

### 7.4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

- o Evacuación por drenaje: 100%.
- o Porcentaje de empuje pasivo: 50%.
- o Profundidad para movilización del empuje pasivo: 0,30 m.

- Tensión admisible: 0,235 MPa.
- Coeficiente de rozamiento terreno – cimiento: 0,60.
- Con relleno en intradós.

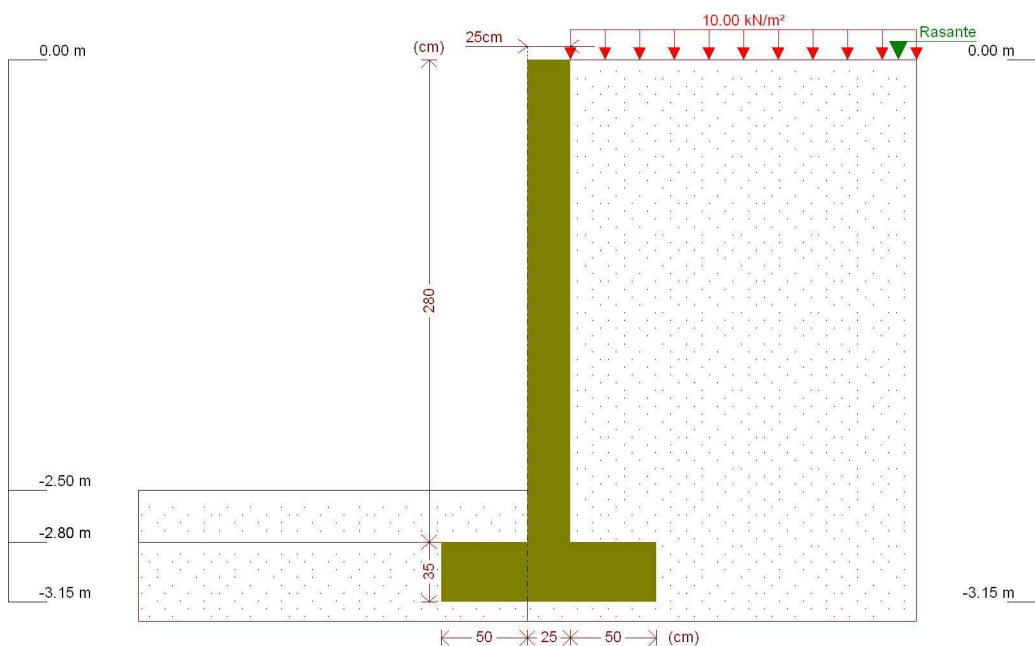
<b>ESTRATOS</b>			
<b>Referencias</b>	<b>Cota superior</b>	<b>Descripción</b>	<b>Coeficientes de empuje</b>
1.- Arcilla semidura	0,00 m	Densidad aparente: 20,00 KN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 9,00 KN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 18,00° Cohesión: 50,00 KN/m <sup>3</sup>	Activo trasdós: 0,53 Pasivo intradós: 1,89

<b>RELLENO EN INTRADÓS</b>		
<b>Referencias</b>	<b>Descripción</b>	<b>Coeficientes de empuje</b>
Solera + encachado	Densidad aparente: 22,50 KN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 9,00 KN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 35,00° Cohesión: 50,00 KN/m <sup>3</sup>	Activo trasdós: 0,27 Pasivo intradós: 3,69

## 7.5. GEOMETRÍA

<b>MURO</b>	<b>ZAPATA CORRIDA</b>
Altura: 2,80 m Espesor constante Espesor superior: 25,00 cm Espesor inferior: 25,00 cm	Vuelo a ambos lados Canto: 35,00 cm Vuelos intradós/trasdós: 50/50 cm Hormigón de limpieza: 10,00 cm

## 7.6. ESQUEMA DE FASES



### 7.7. CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS				
Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	Superficial	Valor: 10 KN/ m <sup>3</sup>	Fase	Fase

### 7.8. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE

#### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.27	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.55	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.83	5.09	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.11	6.81	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.39	8.52	0.00	0.00	0.00	0.00

-1.67	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.95	11.96	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.23	13.67	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.51	15.39	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.79	17.11	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	17.17 Cota: -2.80 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

*CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS*

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.27	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.55	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.83	5.09	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.11	6.81	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.39	8.52	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.67	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.95	11.96	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.23	13.67	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.51	15.39	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.79	17.11	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	17.17 Cota: -2.80 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 7.9. COMBINACIONES

### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

### 7.10. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30	Ø8c/20	Ø10c/20	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30		
		Patilla Intradós / Trasdós: 12 / 12 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30		
		Patilla intradós / trasdós: 12 / 12 cm		

### 7.11. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Fosa séptica		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 264.2 kN/m Calculado: 0 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Separación libre mínima armaduras horizontales:	Mínimo: 3.7 cm	
-Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-2.80 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Intradós (-2.80 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.001	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.80 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-2.80 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157	Cumple

Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.80 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (-2.80 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Trasdós:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple



Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 15 cm	
-Trasdós:	Mínimo: 15 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.80 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.80 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 0.00 kN-m/m, Nd: 0.00 kN/m, Vd: 0.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa		

Referencia: Zapata corrida: Fosa séptica		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Calculado: 1000	
-Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2	Cumple
-Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5	Cumple
Canto mínimo: -Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Tensiones sobre el terreno:		
-Tensión media:	Máximo: 0.235 MPa Calculado: 0.0514 MPa	Cumple
-Tensión máxima:	Máximo: 0.2937 MPa Calculado: 0.1132 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	
-Armado superior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.36 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Armado superior intradós:	Mínimo: 0.16 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Armado inferior intradós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 183.6 kN/m	
-Trasdós:	Calculado: 8.3 kN/m	Cumple
-Intradós:	Calculado: 4.1 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
-Arranque trasdós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
-Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
-Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 12 cm	Cumple

-Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm	Cumple
-Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 11.4 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Recubrimiento:  -Lateral:  <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo:  <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras:  <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple

-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00107	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00107	
-Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00026	Cumple
-Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00026	Cumple
-Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00015	Cumple
-Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 6e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Revise si ha introducido estratos con un valor excesivo de la cohesión, que anule el empuje de las tierras sobre el muro.		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.39 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 2.00 kN·m/m		

### 7.12. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Fosa séptica		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:  Combinaciones sin sismo:  -Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.23 m ; 0.87 m) - Radio: 4.37 m:  <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8  Calculado: 5.478	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 7.13. MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		114x2.90		330.60
	Peso (kg)		114x1.79		203.83
Armado longitudinal	Longitud (m)	15x33.86			507.90
	Peso (kg)	15x13.36			200.43
Armado base transversal	Longitud (m)		171x2.90		495.90
	Peso (kg)		171x1.79		305.74
Armado longitudinal	Longitud (m)	15x33.86			507.90
	Peso (kg)	15x13.36			200.43
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x33.86	67.72
	Peso (kg)			2x30.06	60.12
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			114x1.34	152.76
	Peso (kg)			114x1.19	135.63

Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			5x33.86 5x30.06	169.30 150.31
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			114x1.34 114x1.19	152.76 135.63
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			5x33.86 5x30.06	169.30 150.31
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		114x0.82 114x0.51		93.48 57.63
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		171x0.92 171x0.57		157.32 96.99
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1015.80 400.86	1077.30 664.19	711.84 632.00	1697.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	1117.38 440.95	1185.03 730.61	783.02 695.20	1866.76

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	440.95	730.61	695.20	1866.76	38.67	4.25
Totales	440.95	730.61	695.20	1866.76	38.67	4.25

# MEMORIA

## Subanejo X.III: Ingeniería de las Instalaciones

## ÍNDICE ANEJO X.III

### INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

<b>1. Fontanería</b>	<b>1</b>
1.1. DEPÓSITO	1
1.2. CÁLCULO DE DIÁMETROS IDEALES	2
1.2.1. Nave de lactación y lazareto	2
1.2.2. Nave de reposición (agua fría sanitaria)	8
1.3. DIÁMETROS, MATERIALES E INSTALACIÓN DE CONDUCTORES	11
1.3.1. Agua caliente	11
1.3.2. Agua fría	12
1.4. NECESIDADES DE PRESIÓN	13
1.4.1. Nave de lactación y lazareto	14
1.4.2. Nave de reposición	15
<b>2. Saneamiento</b>	<b>17</b>
2.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	17
2.1.1. Cálculo de los canalones y de las bajantes	17
2.2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	20
2.2.1. Cálculo de la fosa séptica (o decantador digestor)	21
2.2.2. Evacuación de aguas residuales	22
<b>3. Instalación eléctrica de baja tensión</b>	<b>25</b>
3.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	25
3.2. SUMINISTRO	26
3.3. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES	26
3.3.1. Protección contra contactos directos	27
3.3.2. Protección frente a contactos indirectos	28
3.3.3. Protección frente a sobrecorrientes	28
3.4. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL	31
3.4.1. Iluminación artificial de las naves	34
3.4.2. Iluminación artificial exterior	35
3.4.3. Alumbrado de emergencia	36
3.5. NECESIDADES DE POTENCIA	36
3.5.1. Potencia prevista para el alumbrado	38
3.5.2. Potencia prevista para las tomas monofásicas	39
3.5.3. Potencia prevista para las tomas y equipos trifásicos	39
3.6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	39
3.6.1. Sección de los conductores	39
3.6.2. Red de alumbrado	39



3.6.3. Red para tomas monofásicas	44
3.6.4. Red para tomas trifásicas	46
3.6.5. Conexiones al cuadro general de distribución	48
3.6.6. Derivación (cuadro de baja tensión a CGD)	50
3.7. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	51
<b>4. Descripción de la maquinaria</b>	<b>52</b>
4.1. SISTEMA VOLUNTARIO DE ORDEÑO	52
4.2. TANQUE DE REFRIGERACIÓN DE LECHE	53
4.3. CEPILLO AUTOMÁTICO	54
4.4. LIMPIADOR MÓVIL	55
4.5. EMPUJADOR MÓVIL	56
4.6. SILO DE ALMACENAMIENTO DE PIENSO	57
4.7. TRACTOR	57
4.8. CARGADOR FRONTAL	58
4.9. CARRO UNIFEED	58
4.10. REMOLQUE	58

## SUBANEJO X.III. ING. DE LAS INSTALACIONES

### 1. Fontanería

La explotación dispone de acceso a la red pública de abastecimiento, constituyendo la única fuente de suministro de agua (potable).

#### 1.1. DEPÓSITO

En el Anejo VI “Proceso Productivo II” se justifica el consumo de agua de la explotación. Las necesidades totales diarias de agua son de 29 210 l/día, de las cuales:

- Nave de reposición: 5 153,25 l/día.
  - Consumo de animales: 4 676,5 l/día.
  - Limpieza alojamientos ganaderos: 411 l/día
  - Limpieza general de explotación: 65,75 l/día
- Nave de lactación: 23 756,38 l/día.
  - Consumo animales: 22 960 l/día.
  - Sistemas voluntarios de ordeño: 240 l/día.
  - Tanque de leche: 180 l/día.
  - Baños: 206,50 l/día.
  - Limpieza alojamientos ganaderos: 137 l/día.
  - Limpieza general de explotación: 32,88 l/día.
- Lazareto: 300 l/día.

Para cubrir estas necesidades, se instalan dos depósitos de agua potable:

- Uno de 10 000 litros, que abastecerá a la nave de reposición. Tiene 1,75 m de diámetro y 4,55 m de longitud.
- Otro de 50 000 litros, que abastece a la nave de lactación y al lazareto. Tiene un radio de 2,50 m y una longitud de 10,74 m.

Están contruidos mediante chapa de acero laminado, de acuerdo con las Normas UNE-62351-1 (hasta 3000 l) y UNE-62350-1 (mayores de 3000 l). Debido a que son depósitos de instalación aérea, cada uno de ellos lleva incorporados apoyos soldados al cuerpo y con el mismo acabado.

El llenado de cada uno de los depósitos se efectúa automáticamente, mediante el empleo de sondas de nivel máximo y mínimo.

## 1.2. CÁLCULO DE DIÁMETROS IDEALES

Para el cálculo de los diámetros necesarios en los distintos tramos, se determina el caudal de diseño en cada tramo mediante la suma de los puntos de consumo a los que abastece. Una vez determinado el caudal de diseño, y asignada una velocidad de diseño de 1,5 m/s (según el DB-HS del CTE, para tuberías de polietileno se recomiendan 0,5-3 m/s), se establece el diámetro ideal de la conducción mediante las dos siguientes expresiones:

$$S = Q_d / V$$

Donde:

- S : Sección de la tubería (m<sup>2</sup>)
- Q<sub>d</sub> : Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s)
- V : Velocidad del agua (1,5 m/s)

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2}$$

Donde:

- D : Diámetro (m)
- r : Radio (m)
- S : Sección (m<sup>2</sup>)

### 1.2.1. Nave de lactación y lazareto

#### 1.2.1.1. AGUA CALIENTE SANITARIA (VESTUARIOS Y ASEOS)

Desde el calentador eléctrico, situado en el aseo 1, parte una tubería principal, a la cual se unen las derivaciones para dar servicio, mediante las correspondientes conexiones, al lavabo y la ducha de cada uno de los aseos.

Para el cálculo de los diámetros necesarios en los distintos tramos, se determina el caudal de diseño como la suma de los puntos de consumo a los que abastece. Una vez determinado el caudal de diseño, según el DB-HS del CTE, se asigna una velocidad de diseño de 1,5 m/s (comprendido entre los límites de 0,5 y 2 m/s, según el CTE-HS-4, para tuberías metálicas).

Para el lavabo se consideran unas necesidades instantáneas de caudal de 0,065 l/s, mientras que para la ducha son de 0,1 l/s. Para que todas las tuberías sean uniformes, evitando así el error durante la puesta en obra, se dimensionan las dos tuberías basándose en las necesidades de la ducha.

- Diámetro de cada una de las dos derivaciones (una para cada aseo):

Dado que se podría presentar la ocasión de hacer uso de los dos elementos de forma simultánea, se realizan los cálculos sin corregir el caudal (sin utilizar factor de corrección).

$$Q_d = 0,1 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 2 \text{ elementos} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / 1,5 \text{ m/s} = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

- Las conexiones de cada elemento a su correspondiente derivación:

$$Q_d = 0,1 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = (1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / 1,5 \text{ m/s} = 6,66 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (6,66 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\pi)^{1/2} = 0,00921 \text{ m} = 9,21 \text{ mm}$$

- Tubería principal:

El caudal a considerar coincide con la suma de los caudales de las conexiones antes contempladas. Se considera un coeficiente de corrección del 75%.

$$(0,1 \text{ l/s} + 0,1 \text{ l/s}) + (0,1 \text{ l/s} + 0,1 \text{ l/s}) = 0,4 \text{ l/s}$$

$$Q_d = 0,4 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 0,75 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = (3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / 1,5 \text{ m/s} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\pi)^{1/2} = 0,01595 \text{ m} = 15,95 \text{ mm}$$

### 1.2.1.2. AGUA FRÍA SANITARIA

Para el cálculo de los diámetros necesarios en los distintos tramos, se determina el caudal de diseño en cada tramo como la suma de los puntos de consumo a los que abastece. Una vez determinado el caudal de diseño, asignando una velocidad de diseño de 1,5 m/s (para el polietileno se recomiendan de 0,5 a 3,5 m/s, según el DB-HS del CTE), se establece el diámetro ideal de la conducción.

#### 1.2.1.2.1. VESTUARIOS Y ASEOS

Del depósito parte una tubería principal que, tras su paso por la bomba, atraviesa la nave de lactación y recorre la zona de los vestuarios y baños por uno de sus laterales. A partir de esta tubería principal se establecen las derivaciones correspondientes (una para cada uno de los aseos).

A cada uno de los tres elementos (lavabo, ducha e inodoro) se le asigna un caudal instantáneo unitario de 0,2 l/s.

- Derivación:

En previsión de que dos de los tres elementos puedan ser utilizados a la vez, se establece un coeficiente de simultaneidad del 66%.

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 3 \text{ elementos} \cdot 0,66 = 3,96 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (3,96 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 2,64 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (2,64 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\pi)^{1/2} = 0,01833 \text{ m} = 18,33 \text{ mm}$$

- Las conexiones de cada uno de los elementos sanitarios a la derivación serán:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

• Tubería principal:

Como necesidades de caudal instantáneo, se considera la suma de las necesidades de cada una de las derivaciones. Se aplica un coeficiente de corrección del 50%.

$$0,2 \text{ l/s} \cdot 6 \text{ elementos} = 1,2 \text{ l/s}$$

$$Q_d = 1,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 0,5 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,02256 \text{ m} = 22,56 \text{ mm}$$

1.2.1.2.2. ROBOTS DE ORDEÑO, GRIFOS Y TANQUE DE LECHE

Del depósito parte una tubería principal que, tras su paso por la bomba, tiene continuidad en el interior de la nave (por la parte central) hasta llegar a la sala de lechería. A partir de esta tubería principal se establecen las derivaciones y las correspondientes conexiones para cada uno de los elementos (dos robots de ordeño, dos grifos situados en los pasillos de acceso a las salas de selección y un tanque de leche).

Las necesidades de cada uno de los elementos son de 0,3 l/s (los grifos tienen estas necesidades porque sirven como toma de agua para los aparatos de limpieza a presión). Se considera un factor de corrección del 60%.

• Derivación:

$$Q_d = 0,3 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 5 \text{ elementos} \cdot 0,60 = 9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,02763 \text{ m} = 27,63 \text{ mm}$$

• Conexiones de cada elemento a su correspondiente derivación:

$$Q_d = 0,3 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01595 \text{ m} \approx 16 \text{ mm}$$

• Tubería principal:

El caudal a considerar coincide con la suma de los caudales de las derivaciones antes contempladas. El factor de corrección a considerar es el 80%.

$$0,3 \text{ l/s} \cdot 5 \text{ elementos} = 1,5 \text{ l/s}$$

$$Q_d = 1,5 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 0,80 = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,03191 \text{ m} = 31,91 \text{ mm}$$

1.2.1.2.3. ALOJAMIENTOS GANADEROS

Se recomienda asignar al menos 0,10 m de bebedero a animales adultos. Para facilitar su limpieza, se emplean bebederos basculantes. Estos bebederos tienen 2 m de longitud, 0,5 m de anchura, una altura de 0,7 m del suelo y una capacidad de 120 l cada uno. Son de acero inoxidable, y están unidos a la pared mediante soportes de hierro galvanizado. Mediante una boya, se asegura un nivel de agua constante.

Las necesidades son:

▪ Vacas en lactación:

140 vacas • 0,10 m/vaca = 14 m

14 m / 2 lotes = 7 m / lote

Se colocan 8 bebederos en cada uno de los dos lotes de vacas en lactación. Además, se añaden dos bebederos de tipo cazoleta en cada lote, situados en el centro de los dos pasillos de ejercicio más concurridos (pasillos 1 y 2 de cada lote).

▪ Vacas en salas de selección:

21 vacas adultas • 0,10 m/vaca = 2,1 m

2,1 m / 2 salas de selección = 1,05 m / sala

Se coloca 1 bebedero en cada una de las salas de selección.

▪ Vacas en peri-parto:

❖ 5 vacas en pre-parto • 0,10 m/vaca = 0,5 m

❖ 2 vacas en parto • 0,10 m/vaca = 0,2 m

❖ 5 vacas en post-parto • 0,10 m/vaca = 0,5 m

En total suman 1,2 m de bebedero, por lo que se colocan 2 bebederos.

▪ Vacas enfermas:

9 vacas adultas • 0,10 m/vaca = 0,9 m

Se coloca un bebedero en la sala de vacas enfermas.

▪ Vacas del lazareto:

5 vacas adultas • 0,10 m/vaca = 0,5 m

Se coloca un solo bebedero en el lazareto.

Del depósito de abastecimiento, y previo paso por la bomba, sale una tubería principal, la cual se divide en 7 derivaciones (o tramos):

- Uno abastece al bebedero del lazareto.
- Otro abastece a los 2 bebederos de la enfermería y al bebedero de la sala de selección 1.
- Otro abastece a los 5 bebederos (4 tipo abrevadero y 1 tipo cazoleta) de la primera fila de cubículos del lote de vacas en lactación 1.
- Otro abastece a los 5 bebederos (4 tipo abrevadero y 1 tipo cazoleta) de la segunda fila de cubículos del lote de vacas en lactación 1.
- Otro abastece a los 5 bebederos (4 tipo abrevadero y 1 tipo cazoleta) de la primera fila de cubículos del lote de vacas en lactación 2.
- Otro abastece a los 5 bebederos (4 tipo abrevadero y 1 tipo cazoleta) de la segunda fila de cubículos del lote de vacas en lactación 2.
- El séptimo tramo abastece al bebedero de la sala de selección 2 y a los dos bebederos de la sala de partos.

◇ Tramo del lazareto:

Consiste en un solo bebedero, que tiene unas necesidades de 0,2 l/s.

• Derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 1 \text{ elementos} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

• Las conexión del elemento a la derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

◇ Tramos de sala de selección 1 y enfermería / sala de selección 2 y sala de partos:

Cada tramo abastece a 3 bebederos, y cada bebedero tiene unas necesidades de 0,2 l/s. Se considera un factor de corrección del 66%.

• Derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 3 \text{ elementos} \cdot 0,66 = 3,96 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (3,96 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 2,64 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (2,64 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01833 \text{ m} = 18,33 \text{ mm}$$

• Las conexiones de cada elemento a la derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

◇ Tramos de cada una de las 4 filas de cubículos de los dos lotes de vacas en lactación:

Cada tramo tiene 5 bebederos, y cada bebedero tiene unas necesidades de 0,2 l/s. Se considera un factor de corrección del 60%.

• Derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 5 \text{ elementos} \cdot 0,60 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,02256 \text{ m} = 22,56 \text{ mm}$$

• Las conexiones de cada elemento a la derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

◇ Tubería principal 1:

Es la tubería que, partiendo del depósito, da servicio a los tramos que van al lazareto, a la sala de selección 1 y la enfermería, y a las dos filas de cubículos del lote 1 de vacas en lactación. Como necesidades de caudal instantáneo, se considera la suma de las necesidades de cada uno de los tramos. Se aplica un coeficiente de corrección del 70%.

$$0,2 \text{ l/s} + (0,2 \text{ l/s} \cdot 3) + 2 \cdot (0,2 \text{ l/s} \cdot 5) = 2,80 \text{ l/s}$$

$$Q_d = 2,80 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 0,70 = 1,96 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (1,96 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,306 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,306 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,04078 \text{ m} = 40,78 \text{ mm}$$

◇ Tubería principal 2:

Es la tubería que, partiendo del depósito, da servicio a los tramos que van a las dos filas de cubículos del lote 2 de vacas en lactación y a la sala de selección 2 y la sala de partos. Como necesidades de caudal instantáneo, se considera la suma de las necesidades de cada uno de los tramos. Se aplica un coeficiente de corrección del 70%.

$$2 \cdot (0,2 \text{ l/s} \cdot 5) + (0,2 \text{ l/s} \cdot 3) = 2,60 \text{ l/s}$$

$$Q_d = 2,60 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 0,70 = 1,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (1,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,213 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,213 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,03930 \text{ m} = 39,30 \text{ mm}$$



### 1.2.2. Nave de reposición (agua fría sanitaria)

Para el cálculo de los diámetros necesarios en los distintos tramos, se determina el caudal de diseño en cada tramo como la suma de los puntos de consumo a los que abastece. Una vez determinado el caudal de diseño, asignando una velocidad de diseño de 1,5 m/s (para el polietileno se recomiendan de 0,5 a 3 m/s, según el DB-HS del CTE), se establece el diámetro ideal de la conducción.

Se recomienda asignar al menos 0,10 m de bebedero a animales adultos, 0,08 m a novillas y 0,06 m a terneros, con un caudal de 0,2 l/s. Para facilitar su limpieza, se emplea el mismo tipo de bebederos basculantes que los utilizados en la nave de lactación y el lazareto.

Las necesidades son:

▪ Terneras de 0 – 2 meses:

5 terneras • 0,06 m/ternera = 0,3 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 2 bebederos.

▪ Terneras de 2 – 6 meses:

13 terneras • 0,06 m/ternera = 0,78 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 2 bebederos.

▪ Terneras de 6 – 12 meses:

18 terneras • 0,06 m/ternera = 1,08 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 2 bebederos.

▪ Novillas de 12 – 15 meses:

9 novillas • 0,08 m/novilla = 0,72 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 2 bebederos.

▪ Novillas de 15 – 22 meses:

19 novillas • 0,08 m/novilla = 1,52 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 2 bebederos.

▪ Novillas de 22 – 24 meses:

8 novillas • 0,08 m/novilla = 0,64 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 2 bebederos.

▪ Vacas en transición:

15 vacas • 0,10 m/vaca = 1,5 m

Con el fin de evitar los problemas de estrés y de dominancia-subordinación, se colocan 3 bebederos. Uno para el sub lote de vacas nulíparas, otro para las primíparas y otro para las múltiparas. La separación entre los distintos sublotes se realiza mediante vallas móviles.

▪ Vacas secas:

19 vacas • 0,10 m/vaca = 1,9 m

Se colocan 3 bebederos, uno para el sub lote de vacas nulíparas, otro para el de primíparas y otro para el de múltiparas, los cuales estarán diferenciados entre sí mediante vallas móviles.

Del depósito de abastecimiento, y previo paso por la bomba, sale una tubería principal que se divide en tres tramos (ramales o derivaciones):

- Uno abastece a los bebederos de las vacas secas y en transición.
- Otro abastece a los dos grifos de la nave. Uno de los grifos está situado en el pasillo de alimentación, a la altura del almacén 1, y está destinado a la limpieza de la maquinaria y de la nave en general. El otro grifo está situado en el frontal posterior de la nave (en el pasillo de alimentación, junto a la puerta de acceso), y está destinado a la limpieza de la nave y al aporte de agua a los terneros y terneras de 0 – 4 días de vida.
- El tercer ramal abastece de agua a los bebederos de las terneras y novillas de reposición.

1.2.2.1. TRAMO DE BEBEDEROS DE VACAS SECAS Y EN TRANSICIÓN

Este ramal abastece a 6 bebederos, cada uno de los cuales tiene unas necesidades de 0,2 l/s. Se considera un factor de corrección del 66%.

• Derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 6 \text{ elementos} \cdot 0,66 = 7,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (7,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 5,28 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (5,28 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,02592 \text{ m} = 25,92 \text{ mm}$$

• Conexiones de cada elemento a la derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

#### 1.2.2.2. TRAMO HACIA LOS GRIFOS

Las necesidades de cada grifo son de 0,3 l/s (los grifos tienen estas necesidades porque sirven como toma de agua para los aparatos a presión que se utilizan en la limpieza de la nave). Considerando la posibilidad de que ambos grifos se puedan utilizar de forma simultánea, no se considera ningún factor de corrección.

- Derivación:

$$Q_d = 0,3 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 2 \text{ elementos} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,02256 \text{ m} = 22,56 \text{ mm}$$

- Conexiones de cada elemento a la derivación:

$$Q_d = 0,3 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01595 \text{ m} \approx 16 \text{ mm}$$

#### 1.2.2.3. TRAMO DE BEBEDEROS DE TERNERAS Y NOVILLAS

Este ramal abastece a 10 bebederos, cada uno de los cuales tiene unas necesidades de 0,2 l/s. Se considera un factor de corrección del 60%.

- Derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 10 \text{ elementos} \cdot 0,60 = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,03191 \text{ m} = 31,91 \text{ mm}$$

- Conexiones de cada elemento a la derivación:

$$Q_d = 0,2 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,01302 \text{ m} = 13,02 \text{ mm}$$

#### 1.2.2.4. TUBERÍA PRINCIPAL

Es la tubería que, partiendo del depósito, da servicio a los diferentes tramos ya explicados. Como necesidades de caudal instantáneo, se considera la suma de las necesidades de cada una de las derivaciones. Se aplica un coeficiente de corrección del 60%.

$$(6 \cdot 0,2 \text{ l/s}) + (2 \cdot 0,3 \text{ l/s}) + (10 \cdot 0,2 \text{ l/s}) = 3,8 \text{ l/s}$$

$$Q_d = 3,8 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ m}^3/1000 \text{ l} \cdot 0,6 = 2,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = Q_d / V = (2,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}) / (1,5 \text{ m/s}) = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 2 \cdot r = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2} = 2 \cdot (1,52 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} / \pi)^{1/2} = 0,04399 \text{ m} \approx 44 \text{ mm}$$

### 1.3. DIÁMETROS, MATERIALES E INSTALACIÓN DE CONDUCTORES

Se utiliza polietileno para conducciones de agua fría y cobre para agua caliente.

Las conexiones a cada depósito van enterradas en una zanja de al menos 0,44 x 0,80 m desde la generatriz superior de la conducción. La tubería se apoya sobre un lecho de arena de 0,15 m de espesor. En ambas etapas los rellenos se efectúan por capas compactadas mecánicamente, procedentes de la excavación, con unos espesores para cada capa del orden de 0,07 – 0,10 m y un grado de compactación tal que la densidad resulte, como mínimo, el 95% de la máxima del ensayo próctor normal. La parte de esta conducción que discurre a la intemperie va protegida de los rayos ultravioleta y de las heladas mediante una coquilla de espuma de polietileno de 18 mm de espesor con recubrimiento de PVC.

En el tramo que une cada uno de los depósitos con las naves de lactación y reposición, las conexiones van enterradas bajo solera y en las mismas condiciones que las explicadas anteriormente. Una vez dentro de las naves, en la medida de lo posible, las conexiones van a la vista, y discurren de forma limpia y ordenada tanto por los parámetros verticales como por los horizontales.

Ante la posibilidad de producirse un deterioro de las conducciones por golpes o choques fortuitos, éstas se protegen adecuadamente. Los tubos se fijan a los paramentos mediante la colocación de grapas y abrazaderas, de forma que queden perfectamente alineados con dichos paramentos y garantizando una perfecta fijación de la red, sin posibles desprendimientos. Las grapas y abrazaderas son de acero galvanizado, de fácil montaje y desmontaje, y aislantes eléctricamente. Se guardan las distancias exigidas, y no se transmiten ni fluidos ni vibraciones. Se disponen unos soportes de madera para que el peso de los tubos cargue sobre ellos y no sobre los propios tubos o sus uniones.

Considerándose la posible formación de condensaciones en la superficie exterior de las tuberías, se dispone un elemento separador de protección con capacidad de actuación como barrera anti-vapor y que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

A continuación se relacionan las conducciones elegidas y la velocidad del agua prevista, cumpliéndose en todo caso con lo dispuesto en el DB-HS del CTE.

#### 1.3.1. Agua caliente

Tramo	Diámetro ideal (mm)	Diámetro nominal comercial tubería (mm)	Diámetro interno (mm)	Caudal de diseño (l/s)	Velocidad (m/s)
<b>Nave de lactación: Vestuarios y aseos</b>					
<b>Derivaciones calentador</b>	13,02	Cobre 15,875 mm	14,453	0,20	1,21
Conexiones	9,21	Cobre 12,700 mm	11,430	0,10	0,97
<b>Tubería principal</b>	15,95	Cobre 22,225 mm	20,599	0,40	1,20

### 1.3.2. Agua fría

Tramo	Diámetro ideal (mm)	Diámetro nominal comercial tubería (mm)	Diámetro interno (mm)	Caudal de diseño (l/s)	Velocidad (m/s)
<b>Nave de lactación: Vestuarios y aseos</b>					
<b>Derivaciones</b>	18,33	25,00	19,00	0,60	2,11
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Tubería principal</b>	22,56	32,00	24,80	1,20	2,48
<b>Nave de lactación: Robots de ordeño, grifos y tanque de leche</b>					
<b>Derivaciones</b>	27,63	40,00	31,00	1,50	1,98
Conexiones	16,00	25,00	19,00	0,30	1,05
<b>Tubería principal</b>	31,91	50,00	38,80	1,50	1,26
<b>Nave de lactación: Alojamiento ganaderos</b>					
<b>Derivación lazareto</b>	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
Conexión lazareto	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Derivación sala selección 1 - enfermería</b>	18,33	25,00	19,00	0,60	2,11
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Derivaciones cubículos zona 1</b>	22,56	32,00	24,80	1,00	2,07
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Tubería principal 1</b>	40,78	63,00	48,80	2,80	1,49

<b>Derivaciones cubículos zona 2</b>	22,56	32,00	24,80	1,00	2,07
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Derivación sala de selección 2 – sala de partos</b>	18,33	25,00	19,00	0,60	2,11
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Tubería principal 2</b>	39,30	63,00	48,80	2,60	1,39
<b>Nave de reposición: Alojamiento ganaderos y grifos</b>					
<b>Derivaciones bebederos vacas adultas</b>	25,92	40,00	31,00	1,20	1,58
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Derivación grifos</b>	22,56	32,00	24,80	0,60	1,24
Conexiones	16,00	25,00	19,00	0,30	1,05
<b>Derivaciones bebederos terneras/novillas</b>	31,91	63,00	38,80	2,00	1,69
Conexiones	13,02	20,00	15,40	0,20	1,07
<b>Tubería principal</b>	44,00	63,00	48,80	3,80	2,03

#### 1.4. NECESIDADES DE PRESIÓN

A continuación se calculan las presiones de agua en las tomas más desfavorables.

Dentro de la nave de lactación, en los tramos que van hacia los baños y hacia los robots de ordeño, los grifos y el tanque de leche, se considera más probable que se utilicen todos los elementos de la conducción a la vez, lo cual queda reflejado en los cálculos. En el resto de tramos de las naves de lactación y reposición, se considera que todos los elementos de la conducción no se usarán a la vez, por lo que se aplica un factor de corrección del 5%.

Para el cálculo de las pérdidas de carga continuas, se emplea la ecuación empírica de Blasius para polietileno:

$$\Delta H_c = C \cdot L \cdot (Q^{1,75} / D^{4,75})$$

Donde:

- $\Delta H_c$  : Pérdidas de carga continuas (m)
- C : Coeficiente que depende de la temperatura del agua. Se considera una temperatura de 20 °C, y por lo tanto C = 0,464
- L : Longitud de la conducción (m)
- Q : Caudal (l/h)
- D : Diámetro interno de la conducción (mm)

Para las pérdidas de carga singulares ( $\Delta H_s$ ), se considera para cada tramo el 20% de las pérdidas continuas.

#### 1.4.1. Nave de lactación y lazareto

Para el cálculo de la presión del agua, se toma como punto más desfavorable el último bebedero situado en la sala de partos/enfermería.

La tabla que refleja las distintas pérdidas de carga es la siguiente:

Designación	Q (l/s)	D (mm)	L (m)	$\Delta H_c$ (m)	$\Delta H_s$ (m)
<b>Nave de lactación: Vestuarios y aseos (agua fría)</b>					
Derivación 1	0,60	19,00	7,88	2,10	0,24
Derivación 2	0,20	15,40	7,88	0,83	0,03
Tramo depósito	1,20	24,80	59,63	15,15	1,65
<b>Nave de lactación: Robots de ordeño, grifos y tanque de leche</b>					
Derivación robot 1	1,50	31,00	4,50	0,58	0,03
Derivación robot 2	1,50	31,00	4,50	0,58	0,03
Derivación grifo 1	1,50	31,00	9,72	1,26	0,07
Derivación grifo 2	1,50	31,00	9,72	1,26	0,07
Derivación tanque	1,50	31,00	3,50	0,45	0,02
Tramo depósito	1,50	38,80	50,50	2,26	0,04
<b>Nave de lactación: Alojamiento ganaderos – tramo 1</b>					
Derivación lazareto	0,20	15,40	50,50	0,26*	0,05
Derivación sala selección 1 y enfermería	0,60	19,00	55,05	0,73*	0,14
Derivación fila cubículos 1 lote 1	1,00	24,80	33,22	0,30*	0,06
Derivación fila cubículos 2 lote 1	1,00	24,80	33,22	0,30*	0,06
Tramo depósito 1	2,8	48,80	28,10	0,06*	0,01
<b>Nave de lactación: Alojamiento ganaderos – tramo 2</b>					
Derivación fila cubículos 1 lote 2	1,00	24,80	33,22	0,30*	0,06
Derivación fila cubículos 2 lote 2	1,00	24,80	33,22	0,30*	0,06
Derivación sala de selección 2 y sala de partos	0,60	19,00	55,05	0,73*	0,14
Tramo depósito 2	2,60	48,80	28,10	0,05*	0,01
<b>Total pérdidas de carga</b>				<b>14,17</b>	<b>2,83</b>
<b>Total</b>				<b>17,01</b>	

(\*): Factor de corrección del 5%.

Teniendo en cuenta el depósito a la mitad de su capacidad, la lámina de agua tendrá una altura aproximada de 3,50 m. Se considera por tanto que no existe altura suficiente para abastecer al bebedero en estudio (cota de 1,00 m). Se llega a esta conclusión tras aplicar la ecuación de conservación de la energía, en la que se desprecia la energía cinética (energía de presión más energía potencial en un punto, igual a la suma de la energía de presión y potencial en otro punto más las pérdidas de carga):

$$0,00 \text{ m} + 3,50 \text{ m} = \text{Energía de presión (m)} + 1,00 \text{ m} + 17,01 \text{ m}$$

$$\text{Energía de presión} = - 14,51 \text{ m}$$

Por lo tanto, es necesaria la instalación de una bomba que asegure la presión en toda la instalación. Ésta se calcula con la siguiente expresión:

$$P = (Q \cdot H_m) / (75 \cdot \eta)$$

Siendo:

- P : Potencia de la bomba (CV).
- $H_m$  : Altura manométrica (m), que es la suma del déficit existente, en valor absoluto (1,62 m), más lo exigido por el CTE-DB-HS, 100 kPa (10,20 m):

$$14,51 \text{ m} + 10,20 \text{ m} = 24,71 \text{ m}$$

- Q : Caudal necesario (l/s), debiéndose tomar el máximo demandado, es decir, 2,80 l/s.
- $\eta$  : Rendimiento (0,90).

$$P = (2,80 \cdot 24,71) / (75 \cdot 0,90) = 1,025 \text{ CV}$$

Se instalará una bomba de 1,50 CV, cumpliendo así con las necesidades de presión.

#### 1.4.2. Nave de reposición

Para el cálculo de la presión del agua, se toma como punto más desfavorable el último bebedero del alojamiento de terneras de 2 – 6 meses (situado junto al almacén pequeño).

La tabla que refleja las distintas pérdidas de carga es la siguiente:



<b>Nave de lactación</b>					
<b>Designación</b>	<b>Q (l/s)</b>	<b>D (mm)</b>	<b>L (m)</b>	<b><math>\Delta H_c</math> (m)</b>	<b><math>\Delta H_s</math> (m)</b>
<b>Derivación bebederos vacas adultas</b>	1,2	31,00	46,70	0,20*	0,04
<b>Derivación grifos</b>	0,6	24,80	66,70	0,25*	0,05
<b>Derivación bebederos terneras y novillas</b>	2,00	38,80	66,70	0,24*	0,04
<b>Tramo depósito</b>	3,80	48,80	34,75	0,13*	0,02
<b>Total</b>				<b>0,83</b>	<b>0,16</b>
<b>Total pérdidas de carga</b>				<b>1,00</b>	

(\*): Factor de corrección del 5%.

Teniendo en cuenta el depósito a la mitad de su capacidad, la lámina de agua tendrá una altura aproximada de 3,50 m. Aplicando la ecuación de conservación de la energía citada anteriormente, se deduce que sí habrá presión suficiente para abastecer al bebedero en estudio (cota 1,00 m):

$$0,00 \text{ m} + 3,50 \text{ m} = \text{Energía de presión (m)} + 1,00 \text{ m} + 1,00 \text{ m}$$

$$\text{Energía de presión en el bebedero más alejado} = 1,50 \text{ m}$$

## 2. Saneamiento

Una red de saneamiento es el conjunto de elementos destinados a recoger las aguas que se producen en los aparatos sanitarios, las aguas de las lluvias y aguas negras para canalizarlas y conducir las hasta un punto de vertido.

Se calculan las tuberías por las que circulan las aguas fecales y las aguas sucias procedentes de la limpieza de los locales y del propio proceso productivo.

Los cálculos de toda la instalación se ajustan a lo expuesto en el CTE DB-HS5.

Las edificaciones objeto del proyecto constan de dos sistemas de saneamiento:

- Instalación de saneamiento de aguas pluviales.
- Instalación de saneamiento de aguas residuales.

### 2.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Es una instalación independiente a las otras dos, para evitar el sobredimensionado del depósito general y disminuir así el volumen de purines a manejar.

Su principal objetivo es proteger las fachadas de una acumulación excesiva de humedad, que pudiera provocar el deterioro de los materiales constructivos.

Las aguas pluviales procedentes de las cubiertas a penas tendrán materia orgánica en suspensión, y por lo tanto, se podrán verter directamente en el terreno sin ningún tipo de tratamiento previo. Se trata de una práctica totalmente respetuosa con el medio ambiente, ya que no supone ningún tipo de contaminación. Se procurarán evitar tanto los encharcamientos en las zonas de acceso a las naves como la entrada de las aguas al interior de las mismas.

El material a emplear es PVC, y la instalación consta de los siguientes elementos:

- **Canalones:** De sección semicircular, se disponen horizontalmente para la recogida de las aguas pluviales procedentes de cada una de las cubiertas. Para facilitar la evacuación hacia las bajantes, se aplica una pendiente del 1 % en dirección a los dos extremos y al punto medio de cada una de las cubiertas. El lado de la cubierta por donde se vierten las aguas, debe sobresalir como mínimo 0,05 m sobre el canalón.
- **Bajantes:** Son de sección cilíndrica y se disponen de forma vertical. Cada bajante se une a la fachada como mínimo mediante dos abrazaderas, una de fijación en la zona de embocadura y otra de guiado en la zona intermedia. Las uniones de los tubos y las piezas especiales de las bajantes se sellan mediante junta estática.

#### 2.1.1. Cálculo de los canalones y de las bajantes

Se sigue lo dispuesto en el CTE-DB-HS5, sobre la evacuación de aguas, en el que se estipulan los diámetros de las canalizaciones en función de la superficie a evacuar (proyección horizontal), la pendiente de las canalizaciones y la zona geográfica.

#### 2.1.1.1. LAZARETO

En proyección horizontal, la cubierta tiene una superficie de 10,40 m x 5,40 m (56,16 m<sup>2</sup>).

Según la tabla 4.6 del DB-HS5, para una superficie de cubierta menor de 100 m<sup>2</sup>, es necesario poner dos bajantes. Dichas bajantes se colocan en cada una de las dos esquinas del lateral del lazareto que recoge las aguas.

Se instala un solo tramo de canalón, dando servicio a la única cubierta de que dispone el lazareto. Por lo tanto, el canalón evacúa las aguas en dos bajantes separadas entre sí 10,40 m, de tal forma que cada bajante evacúa una superficie de 28,08 m<sup>2</sup>.

Según el Apéndice B del DB-HS5, para poder calcular el diámetro nominal del canalón, debe aplicarse el siguiente factor de corrección:

$$f = i / 100$$

Siendo:

- o f : Factor de corrección
- o i : Intensidad pluviométrica

$$f = 90 \text{ mm/h} / 100 = 0,9$$

$$28,08 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 25,27 \text{ m}^2$$

Según la tabla 4.7 del DB-HS5, para una pendiente del 1 % y una superficie máxima de cubierta en proyección horizontal de 45 m<sup>2</sup>, el diámetro nominal del canalón debe ser de 100 mm.

Teniendo en cuenta la tabla 4.8 del DB-HS5, para una superficie máxima en proyección horizontal de 65 m<sup>2</sup>, cada bajante de aguas pluviales debe tener un diámetro nominal de 50 mm.

#### 2.1.1.2. NAVE DE LACTACIÓN

En proyección horizontal, la cubierta tiene una superficie de 55,35 m x 53,20 m ( 2 944,62 m<sup>2</sup>).

Según la tabla 4.6 del DB-HS5, al superar los 500 m<sup>2</sup>, es necesario poner una bajante cada 150 m<sup>2</sup> de cubierta:

$$2\ 944,62 \text{ m}^2 / 150 \text{ m}^2 = 19,63 \approx 20 \text{ bajantes}$$

Se instalan dos tramos de canalón, dando servicio cada uno de ellos a una de las dos aguas de la cubierta. Cada canalón dispone de 12 bajantes separadas entre sí 5,00 m, de tal forma que cada bajante evacúa una superficie de 122,69 m<sup>2</sup>.

Según el Apéndice B del DB-HS5, Ceinos de Campos se encuentra en la zona A, con isoyeta 30 y con un régimen de intensidad pluviométrica de 90 mm/h. Al ser una intensidad pluviométrica inferior a 100 mm/h, para poder calcular el diámetro nominal del canalón, debe aplicarse el siguiente factor de corrección:

$$f = i / 100$$

Siendo:

- f : Factor de corrección
- i : Intensidad pluviométrica

$$f = 90 \text{ mm/h} / 100 = 0,9$$

$$122,69 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 110,42 \text{ m}^2$$

Según la tabla 4.7 del DB-HS5, para una pendiente del 1 % y una superficie máxima de cubierta en proyección horizontal de 125 m<sup>2</sup>, el diámetro nominal del canalón es de 150 mm.

Teniendo en cuenta la tabla 4.8 del DB-HS5, para una superficie máxima en proyección horizontal de 113 m<sup>2</sup>, cada bajante de aguas pluviales debe tener un diámetro nominal de 63 mm.

### 2.1.1.3. NAVE DE REPOSICIÓN

En proyección horizontal, la cubierta tiene una superficie de 85,40 m x 31,20 m (2 664,48 m<sup>2</sup>).

Según la tabla 4.6 del DB-HS5, al superar los 500 m<sup>2</sup>, es necesario poner una bajante cada 150 m<sup>2</sup> de cubierta:

$$2\ 664,48 \text{ m}^2 / 150 \text{ m}^2 = 17,76 \approx 18 \text{ bajantes}$$

Se instalan dos tramos de canalón, dando servicio cada uno de ellos a una de las dos aguas de la cubierta. Cada canalón dispone de 9 bajantes separadas entre sí 10,00 m, de tal forma que cada bajante evacúa una superficie de 148,02 m<sup>2</sup>.

Según el Apéndice B del DB-HS5, para poder calcular el diámetro nominal del canalón, debe aplicarse el siguiente factor de corrección:

$$f = i / 100$$

Siendo:

- f : Factor de corrección
- i : Intensidad pluviométrica

$$f = 90 \text{ mm/h} / 100 = 0,9$$
$$148,02 \text{ m}^2 \cdot 0,9 = 133,22 \text{ m}^2$$

Según la tabla 4.7 del DB-HS5, para una pendiente del 1 % y una superficie máxima de cubierta en proyección horizontal de 260 m<sup>2</sup>, el diámetro nominal del canalón debe ser de 200 mm.

Teniendo en cuenta la tabla 4.8 del DB-HS5, para una superficie máxima en proyección horizontal de 177 m<sup>2</sup>, cada bajante de aguas pluviales debe tener un diámetro nominal de 75 mm.

## 2.2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La instalación consta de los siguientes elementos:

- **Colectores:** Son horizontales y los hay de dos tipos:
  - Colectores secundarios (o derivaciones): Recogen las aguas sucias de todos los elementos de saneamiento diseñados en la explotación.
  - Colector principal: Recoge las aguas sucias procedentes de los colectores secundarios para llevarlas hasta el punto de vertido.
- **Arquetas:** Consisten en agujeros verticales practicados en el suelo y acondicionados interiormente mediante obra de fábrica. Su función es hacer accesible toda la red enterrada de colectores. Las hay de dos tipos:
  - A pie de bajante: Se utilizan para registro, cuando la conducción va a discurrir enterrada a partir de ese punto.
  - De paso: Se utilizan para registro de la red enterrada de colectores, cuando se produzcan encuentros o cambios de sección, de dirección o de pendiente, y también en tramos rectos, con un intervalo máximo de 20 m. Sus dimensiones vienen fijadas en función del diámetro del colector de salida, mientras que su profundidad depende de la pendiente de dicho colector.

La red de saneamiento interior está formada por colectores con una pendiente del 2% que discurren bajo la solera de las naves y los contenedores. Estos colectores interiores están apoyados sobre un lecho compacto de arena de 0,10 m de espesor. Los laterales y la parte superior también se rellenan con arena hasta alcanzar los 0,10 m de espesor sobre la generatriz superior del tubo.

Los colectores que discurren por el exterior de las naves también tienen una pendiente del 2%, y van instalados en zanjas con una anchura mínima igual al diámetro del tubo más 0,40 m y una profundidad de 0,7 m sobre la generatriz superior del colector. La profundidad de las tuberías que recorren zonas transitables por vehículos se incrementa hasta alcanzar un total de 1,2 m sobre la generatriz superior del colector. Se apoyan sobre un lecho compacto de arena de 0,10 m de espesor, utilizándose la misma arena para su relleno hasta alcanzar los 0,10 m de espesor por encima de la generatriz superior del colector. El resto del relleno se realiza con las tierras de la propia excavación, compactadas por tongadas de 0,20, con un mínimo al 95% del próctor normal.

Los aparatos sanitarios disponen de sifón individual. Los sumideros van instalados en las arquetas, para facilitar su posterior mantenimiento.

Es conveniente que todos estos colectores estén a más de 1,50 m de distancia con respecto a depósitos o conducciones de agua potable, para evitar problemas de contaminación. Además, siempre se deben disponer por debajo de las conducciones de energía eléctrica.

### 2.2.1. Cálculo de la fosa séptica (o decantador digestor)

Según los cálculos realizados en el Anejo VI “Proceso productivo II”, se producen 464 675 litros de agua residual al año, desglosada en los siguientes conceptos:

- Higiene de los trabajadores: 75 375 l/año (6 281,25 ≈ 6 300 l/mes).
- Limpieza de los sistemas voluntarios de ordeño: 87 600 l/año (7 300 l/mes).
- Limpieza del tanque de leche: 65 700 l/año (5 475 ≈ 5 500 l/mes).
- Limpieza de los alojamientos: 200 000 l/año (16 666,66 ≈ 16 700 l/mes).
- Otras labores de limpieza (maquinaria, instalaciones, etc.): 36 000 l/año (3000 l/mes).

Es necesaria la instalación de una fosa séptica, con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente un mes, para recoger las aguas residuales de:

- Nave de lactación:
  - Sala de selección 1 y pasillo de acceso 1.
  - Robot de ordeño 1 y tanque de leche.
  - Vestuario y aseo 1.
  - Robot de ordeño 2 y vestuario y aseo 2
  - Sala de selección 2 y pasillo de acceso 2.
- Nave de reposición:
  - Almacén 1.
  - Almacén 2.

Tiene una capacidad de 40 000 l, y sus dimensiones son de 3,00 m de diámetro y 5,7 m de longitud.

Consiste en un decantador digestor con filtro biológico, de forma que se cumple con el capítulo II del Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.

La fosa cuenta con tres compartimentos:

- Primer compartimento al que acceden las aguas residuales: Las materias más pesadas se sitúan, por su propio peso, en la parte inferior del depósito, mientras que las más ligeras flotan por encima del nivel de agua.

- Segundo compartimento: Está separado del primer compartimento mediante un tabique, en cuya parte central hay unos orificios que permiten el paso del agua. La misión del segundo compartimento es almacenar el contenido líquido de las aguas residuales e impedir el paso de las materias sólidas decantadas del primer compartimento.  
(En el primer y segundo compartimentos se produce una degradación anaeróbica de la materia orgánica).
- Tercer compartimento: Al que llegan las aguas libres de sólidos procedentes del primer y segundo compartimento para ser digeridas de forma aeróbica, gracias al filtro biológico y a la entrada de oxígeno mediante tiro natural.

### 2.2.2. Evacuación de aguas residuales

Para evacuar las aguas residuales producidas en la explotación se utiliza un sistema a base de tuberías (o colectores) de PVC enterradas, las cuales se encargan de llevar el agua sucia hasta la fosa séptica (o decantador). La circulación de las aguas se realiza por gravedad, evitándose tanto las velocidades excesivas, que pueden deteriorar la conducción por abrasión, como las velocidades bajas, que puedan ocasionar sedimentos en las mismas.

#### 2.2.2.1. NAVE DE LACTACIÓN

Según la tabla 4.1 del DB-HS5 del CTE, el número de unidades de desagüe (1 UD = 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal) para aparatos sanitarios y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones en cada uno de ellos, es:

Tipo de aparato sanitario	Cantidad	Nº unidades de desagüe	Diámetro mínimo
Salas de selección 1 y 2	2	3	40 mm
Grifos 1 y 2	2	3	40 mm
Robots de ordeño	2	3	40 mm
Tanque de leche	1	3	40 mm
Lavabos unitarios	2	1	32 mm
Duchas	2	2	40 mm
Inodoros (con cisterna)	2	4	100 mm

La sala de selección 1 evacúa en su correspondiente rejilla sumidero, la cual está conectada directamente con un colector secundario mediante una arqueta sumidero de dimensiones 0,51 x 0,65 x 0,38 m. El grifo del pasillo de acceso 1 también evacúa a este mismo colector secundario, a través de una arqueta sumidero de 0,51 x 0,65 x 0,38 m. El colector secundario acomete al colector principal 1 mediante una arqueta registrable de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

El robot de ordeño 1 evacúa a su correspondiente rejilla sumidero, la cual está conectada directamente con un colector secundario mediante una arqueta sumidero de dimensiones 0,51 x 0,65 x 0,38 m. El tanque de leche evacúa a este mismo colector secundario, a través de una arqueta sumidero de 0,51 x 0,65 x 0,38 m. Este colector secundario acomete al colector principal 1 mediante una arqueta registrable de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

El lavabo y la ducha de cada aseo llegan hasta el correspondiente bote sifónico, que a su vez se conecta al colector horizontal principal mediante una arqueta registrable de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m. La distancia entre el bote sifónico y la arqueta no debe ser superior a 1,5 m. El inodoro de cada aseo está conectado directamente al colector principal 1 mediante una arqueta registrable de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

El robot de ordeño 2 evacúa de forma independiente, a través de una arqueta sumidero de dimensiones 0,51 x 0,65 x 0,38 m, en el correspondiente colector secundario, el cual, a su vez, acomete al colector principal 1 mediante una arqueta registrable de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

La sala de selección 2 evacúa en su correspondiente rejilla sumidero mediante una arqueta sumidero, la cual está conectada directamente con un colector secundario mediante una arqueta sumidero de dimensiones 0,51 x 0,65 x 0,38 m. El grifo del pasillo de acceso 2 también evacúa a este mismo colector secundario, a través de una arqueta sumidero de 0,51 x 0,65 x 0,38 m. El colector secundario acomete al colector principal 1 mediante una arqueta registrable de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

Todas las arquetas registrables son de fábrica de ladrillo macizo, por ser las más adecuadas para los colectores secundarios de salida.

En total habrá un máximo de 35 unidades de desagüe, correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Según la tabla 4.3 del DB-HS5 del CTE, para una pendiente fijada en el 2%, los colectores secundarios que conectan los aparatos sanitarios con el colector principal deben tener 90 mm de diámetro. A excepción de los inodoros, que tienen 110 mm de diámetro. Para el resto de colectores secundarios, que conectan las arquetas sumideros con las arquetas registrables, se fija un diámetro de 100 mm.

Antes de llegar a la fosa séptica, el colector principal 1 tiene un diámetro nominal de 110 mm, y se conecta a un pozo de registro de fábrica de ladrillo macizo de 0,80 m de diámetro y 2,00 m de profundidad libre. A partir del pozo de registro, el colector principal 1 tiene 200 mm de diámetro y vierte las aguas residuales directamente a la fosa séptica.

#### 2.2.2.2. NAVE DE REPOSICIÓN

Según la tabla 4.1 del DB-HS5 del CTE, el número de unidades de desagüe para aparatos sanitarios y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones en cada uno de ellos, es:

Tipo de aparato sanitario	Cantidad	Nº unidades de desagüe	Diámetro mínimo
Almacén 1	2	3	40 mm
Almacén 2	1	3	40 mm

El almacén 1 evacúa de forma independiente al correspondiente colector secundario a través de dos arquetas sumideros de dimensiones 0,51 x 0,65 x 0,38 m.



A su vez, dicho colector secundario acomete al colector principal 2 mediante una arqueta registrable de fábrica de ladrillo macizo de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

El almacén 2 evacúa de forma independiente al correspondiente colector secundario mediante una arqueta sumidero de dimensiones 0,51x 0,65 x 0,38 m. A su vez, dicho colector secundario acomete al colector principal 2 mediante una arqueta registrable de fábrica de ladrillo macizo de dimensiones 0,51 x 0,38 x 0,60 m.

En total hay un máximo de 9 unidades de desagüe. Según la tabla 4.3 del DB-HS5 del CTE, para una pendiente fijada en el 2%, los colectores secundarios deben tener 63 mm de diámetro. Para prevenir posibles imprevistos, se fija un diámetro de 100 mm para dichos colectores secundarios.

Antes de llegar a la fosa séptica, el colector principal 2 tiene un diámetro nominal de 110 mm, y se conecta a un pozo de registro de fábrica de ladrillo macizo de 0,80 m de diámetro y 2,00 m de profundidad libre. A partir del pozo de registro, el colector principal 2 tiene 200 mm de diámetro y vierte las aguas residuales directamente a la fosa séptica.

### 3. Instalación eléctrica de baja tensión

El objetivo es el diseño y dimensionamiento de la instalación que suministrará la energía eléctrica a las instalaciones proyectadas, cubriendo así las necesidades de los diferentes receptores eléctricos instalados en la presente explotación, ya sean de alumbrado o de fuerza.

#### 3.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El diseño de la instalación se realiza en función de las necesidades de energía eléctrica que tiene la explotación, dimensionando los circuitos de la red de distribución en baja tensión.

Los criterios de cálculo, las características de los conductores y, en general, el diseño de la instalación, se fijan de acuerdo con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.E.B.T.).

La tensión de suministro es de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro. La frecuencia es de 50 Hz. Se emplean líneas de cobre.

#### 3.2. SUMINISTRO

La energía eléctrica se obtiene por medio de una nueva derivación desde el centro de transformación a la intemperie sobre apoyo (CTI), de 50 kVA de potencia que se encuentra en la parcela.

La nueva derivación parte del cuadro de distribución en baja tensión (CBTA-CT) que se ubica en la base del pie del transformador (en el que se encuentra integrado el módulo de media en baja), y llega hasta el cuadro general de distribución, que se sitúa en la nave de reposición. A partir de éste se deriva toda la instalación interior, agrupada en dos cuadros de distribución secundaria, una para la nave de lactación y otro para el lazareto.

- Cuadro General de Distribución (CGD):

Controla y protege la instalación interior, alojando todos los dispositivos de seguridad, protección y distribución de la instalación eléctrica. Cumple lo especificado en la ITC – BT – 17 “Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia”.

Consta de los siguientes elementos de protección:

- El interruptor diferencial, que evita las tensiones de contacto que puedan producirse en algún punto de la instalación. Cumple la ITC – BT – 24 “Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos”. Se monta un circuito de puesta a tierra que asegure la actuación de los elementos instalados a tal efecto.

- Los magnetotérmicos, que protegen de cortacircuitos y sobrecargas de tensión. Este interruptor es independiente del interruptor de control de potencia.

- **Cuadro Secundario de Distribución (CSD):**

Se colocan dos cuadros secundarios de distribución, para poder dar servicio al resto de instalaciones de forma independiente.

Cada cuadro secundario de distribución se coloca en un lugar accesible y a una altura de 1,50 m del suelo. Cada uno de ellos contiene elementos de protección, concretamente un magnetotérmico y dispositivos de mando y protección, en cada una de las líneas que partan del cuadro, según la capacidad de la línea y la sensibilidad indicada en la ITC – BT – 17, llevando una placa indicadora del circuito al que pertenecen y con la indicación de la intensidad y la sensibilidad del mismo.

### 3.3. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

#### 3.3.1. Protección contra contactos directos

Un contacto directo es aquel que se efectúa con las partes activas de la instalación, es decir, con las partes de la instalación eléctrica que están permanentemente en tensión (enchufes, cables descubiertos, etc.). Las medidas de protección que se adoptan contra este tipo de contactos son:

- **Protección por aislamiento de las partes activas:** Las partes activas deben estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- **Protección por medio de barreras envolventes:** Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE – 20324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se deberán adoptar las precauciones apropiadas para impedir que las personas o los animales toquen las partes activas, y se deberán garantizar que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente. Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que sean fácilmente accesibles, deben responder, como mínimo, al grado de protección IP4X o IPXXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura, ser de una robustez y durabilidad suficientes como para mantener los grados de protección exigidos y tener una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de estas, esto no debe ser posible más que con la ayuda de una llave (o una herramienta) y después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o envolventes, o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posea como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no podrá ser quitada más que con la ayuda de una llave (o una herramienta) que impida todo contacto con las partes activas.

- **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual:** Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria, en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

### 3.3.2. Protección frente a contactos indirectos

Un contacto indirecto es aquel que se efectúa con las masas de la instalación puestas accidentalmente en tensión, es decir, es todo elemento conductor que pueda quedar en tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento de las partes activas.

Como medida de protección de la clase B (intenta que el contacto sea poco peligroso), se ponen a tierra las masas y se usan dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

El objetivo de la toma de tierra es limitar la tensión que puedan presentar las masas metálicas respecto a tierra, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería del material eléctrico utilizado.

Según el REBT, la puesta a tierra comprende la ligazón metálica directa, sin fusibles ni protección alguna y de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de la instalación y un electrodo o grupos de electrodos situados en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, se permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra está compuesto por tomas de tierra, líneas principales de tierra, derivaciones de las líneas principales de tierra y conductores de protección. El conjunto de conductores, así como sus derivaciones y empalmes, que forman las diferentes partes de las puestas a tierra, constituyen el circuito de puesta a tierra.

Las tomas de tierra están constituidas por electrodos (masa metálica en contacto con el terreno), líneas de enlace con tierra (conductores que unen los electrodos con el punto de puesta a tierra) y puntos de puesta a tierra (punto situado fuera del suelo y que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra). Se dispone de un número suficiente de puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos, que están conectados al mismo conjunto de electrodos.

El punto de puesta a tierra está constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permite la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda separarse de éstas, mediante útiles apropiados, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Las líneas principales de tierra están formadas por conductores que parten del punto de puesta a tierra y a las cuales están conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de los conductores de protección. Estas líneas principales forman un anillo alrededor de cada una de las naves, siguiendo su perímetro.

Las derivaciones de las líneas de tierra están constituidas por conductores que unen la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación o ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos. En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unen las masas a la línea principal de tierra.

Las líneas de tierra y sus derivaciones están formadas por cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, y a ellas se conectan las estructuras metálicas de los edificios mediante soldadura aluminotérmica. Con esta instalación se asegura que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V en ningún caso.

Durante la ejecución de la obra se realiza una puesta a tierra provisional, formada por un cable conductor que une a las máquinas eléctricas con las masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de pica.

Los dispositivos de corte por intensidad de defecto que se incorporan contra los contactos indirectos, son interruptores diferenciales con sensibilidad mínima de 30 mA, cumpliendo la ITC – BT – 26. Estos dispositivos de protección están colocados en serie y son selectivos (se dispara el protector inmediatamente anterior al punto defectuoso). En caso de que una protección falle, actúa la inmediatamente superior. El tiempo de escalonamiento de las protecciones es de 0,03 segundos.

### 3.3.3. Protección frente a sobreintensidades

Según la ITC – BT – 22, todos los circuitos de la instalación deben estar protegidos frente a sobreintensidades, tanto por motivos de sobrecarga como por cortocircuito.

La protección se realiza mediante dispositivos de protección de corte omnipolar, destinados a la protección contra cargas y cortocircuitos.

## 3.4. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Para el cálculo del número de luminarias se emplea el método del flujo, esto es, conocido el flujo luminoso a emitir, lámpara y luminaria, se determina el número de puntos de luz necesarios. Para ello se emplea la siguiente expresión:

$$F_t = (E_m \cdot S) / (\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m)$$

Donde:

- $F_t$ : Flujo total luminoso a emitir (lm)
- $E_m$ : Nivel de iluminación medio recomendado (lx), tomando como referencia la Norma DIN – 5035
- $S$ : Superficie a iluminar ( $m^2$ )
- $\eta_L$ : Rendimiento de la luminaria. Es la relación entre el flujo que sale de la luminaria y el flujo emitido por la lámpara. Es un dato que facilita el fabricante, y su valor oscila en torno a 0,85 (dato tomado en los cálculos para las distintas dependencias)
- $\eta_R$ : Rendimiento del local. Se obtiene a partir del índice del local ( $K$ ), tipo de luminaria y reflectancias de paredes ( $\rho_1$ ), techo ( $\rho_2$ ) y suelo ( $\rho_3$ ). La reflectancia de suelo, paredes y techo se obtiene a partir de la siguiente tabla:

Superficie reflectante	Reflectancia ( $\rho$ )
Techo de color blanco	0,8
Techo de color claro	0,5
Techo de color medio	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

En cuanto al índice del local, se define por la siguiente expresión:

$$K = (a \cdot b) / (h \cdot (a + b))$$

Donde:

- $K$ : Índice del local
- $a$ : Ancho del local (m)
- $b$ : Largo del local (m)
- $h$ : Distancia entre el plano de trabajo (0,85 m desde el suelo) y las luminarias (m)

El rendimiento del local se obtiene introduciendo  $K$  y las reflectancias en la siguiente tabla:

Tipo de luminaria	k	$\rho_1=0,8$	$\rho_1=0,8$	$\rho_1=0,5$	$\rho_1=0,5$	$\rho_1=0,3$
		$\rho_2=0,8$	$\rho_2=0,5$	$\rho_1=0,5$	$\rho_2=0,5$	$\rho_2=0,3$
		$\rho_3=0,3$	$\rho_3=0,3$	$\rho_1=0,3$	$\rho_3=0,1$	$\rho_3=0,1$
Intensiva	1	0,94	0,69	0,67	0,65	0,59
	2	1,11	0,91	0,87	0,84	0,78
	3	1,18	1,02	0,96	0,91	0,86
	4	1,21	1,09	1,02	0,95	0,90
Semi-intensiva	1	0,82	0,55	0,52	0,51	0,45
	2	1,02	0,79	0,75	0,72	0,64
	3	1,13	0,93	0,86	0,81	0,75
	4	1,17	1,01	0,94	0,88	0,81
Dispensora	1	0,71	0,41	0,38	0,37	0,29
	2	0,91	0,64	0,57	0,55	0,45
	3	0,99	0,77	0,67	0,63	0,52
	4	1,04	0,85	0,72	0,67	0,57
Extensiva	1	0,66	0,37	0,32	0,32	0,23
	2	0,87	0,60	0,51	0,49	0,37
	3	0,96	0,74	0,60	0,57	0,46
	4	1,01	0,82	0,66	0,62	0,51
Hiper-extensiva	1	0,65	0,36	0,31	0,30	0,21
	2	0,85	0,58	0,47	0,46	0,33
	3	0,94	0,71	0,57	0,53	0,41
	4	0,99	0,79	0,63	0,58	0,46

El tipo de luminaria a elegir debe atender a la altura del local (H) y al ángulo medido en la vertical descendente, en el que emite el 50% del flujo luminoso total:

- H>10 m: Luminaria intensiva (0-30°)
- 10>H>6 m: Luminaria semi-intensiva (30-40°)
- 6>H>4 m: Luminaria semi-extensiva o dispersora (50-60° y 40-50°)
- 4 m> H: Luminaria extensiva (60-70°)
  - $f_m$ : Factor de mantenimiento, que depende de la pérdida de flujo de la lámpara con el tiempo y de la limpieza de la lámpara y del local.

Tipo de local	$f_m$
Limpio	0,8
Normal	0,7
Sucio	0,6

Una vez conocido el flujo luminoso a emitir y las luminarias a utilizar, se determina el número de puntos de luz necesarios en cada dependencia mediante la siguiente expresión:

$$N^{\circ} \text{ luminarias} = F_t / F_{\text{luminaria}}$$

Donde:

- $F_t$  : Flujo luminoso a emitir (lm)
- $F_{luminaria}$  : Flujo luminoso de las lámparas contenidas en una luminaria (lm)

Además de garantizar el nivel de iluminación adecuado, ha de comprobarse que la distribución de luminarias garantiza la uniformidad de la iluminación. Para ello, la separación máxima entre luminarias ( $h$ : distancia entre la luminaria y el plano de trabajo;  $d$ : distancia entre luminarias) debe cumplir:

- Intensiva:  $d < 1,2 h$
- Semi-intensiva dispersora y semi-extensiva:  $d < 1,5 h$
- Extensiva:  $d < 1,6 h$

### 3.4.1. Iluminación artificial de las naves

#### 3.4.1.1. NAVE DE REPOSICIÓN Y ALMACÉN

Se emplean lámparas fluorescentes de 2x58 W, proporcionando cada lámpara 5200 lm, 10400 lm totales por luminaria. Su rendimiento es aproximadamente de 93 lm/W. El índice de rendimiento en color varía entre 60 y 95.

Para posibilitar la correcta limpieza de la nave, se utilizan luminarias estancas. Se colocan colgadas al techo, paralelas al plano de trabajo y sin impedir la altura útil en el trabajo con maquinaria. La altura media del techo es de 3,75 m, y por lo tanto se eligen luminarias extensivas, ya que la altura máxima entre el techo y el suelo es inferior a 4 m.

A continuación se exponen los distintos parámetros resultantes de aplicar el método del flujo:

Dependencia	a (m)	b (m)	S (m <sup>2</sup> )	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	h (m)	K
Alojamiento 1	12,25	44,75	548,18	0,5	0,5	0,1	3,75	2,56
Alojamiento 2	12,25	64,75	793,18	0,5	0,5	0,1	3,75	2,74
Almacén 1	12,25	39,75	486,93	0,5	0,5	0,1	3,75	2,49
Almacén 2	12,25	19,75	241,93	0,5	0,5	0,1	3,75	2,01
Pasillo alimentación	5,50	84,60	465,30	0,5	0,5	0,1	3,75	1,37



Dependencia	$E_m$ (lux)	$\eta_L$	$\eta_R$	$f_m$	$F_t$ (lm)	$F_{luminaria}$ (lm)	Nº teórico luminarias	Nº real luminarias
<b>Alojamiento 1</b>	30	0,85	0,53	0,6	60841,28	10400	5,85	6 (2 x 3)
<b>Alojamiento 2</b>	30	0,85	0,54	0,6	86403,05	10400	8,30	8 (2 x 4)
<b>Almacén 1</b>	100	0,85	0,52	0,6	183608,59	10400	17,65	18 (2 x 9)
<b>Almacén 2</b>	100	0,85	0,49	0,6	96810,72	10400	9,30	10 (2 x 5)
<b>Pasillo alimentación</b>	60	0,85	0,38	0,6	144055,72	10400	13,85	14 (1 x 14)

En cuanto a la uniformidad de la iluminación, las luminarias están distribuidas de la forma más homogénea posible.

### 3.4.1.2. NAVE DE LACTACIÓN

Se emplean lámparas fluorescentes de 2 x 58 W, proporcionando cada lámpara 5200 lm, 10400 lm totales por luminaria. Su rendimiento es aproximadamente de 93 lm/W. El índice de rendimiento en color varía entre 60 y 95. Se colocan colgadas y paralelas al plano de trabajo, sin impedir la altura útil en el trabajo con maquinaria. Para posibilitar la correcta limpieza de la nave, dichas luminarias son estancas.

La altura media del techo es de 3,75 m en los pasillos de alimentación, los alojamientos ganaderos y los pasillos de acceso, mientras que en el resto de dependencias es de 2,50 m. Por lo tanto se eligen luminarias extensivas, ya que la altura máxima entre el techo y el suelo es inferior a 4 m.

A continuación se exponen los distintos parámetros resultantes de aplicar el método del flujo:

Dependencia	a (m)	b (m)	S (m <sup>2</sup> )	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	h (m)	K
<b>Z. Ejercicio 1</b>	5,80	34,85	202,13	0,5	0,5	0,1	3,75	1,32
<b>Z. Ejercicio 2</b>	3,00	34,85	104,55	0,5	0,5	0,1	3,75	0,73
<b>Z. Ejercicio 3</b>	2,65	34,85	92,35	0,5	0,5	0,1	3,75	0,65
<b>Pasillos de alimentación 1 y 2</b>	4,50	59,75	268,875	0,5	0,5	0,1	3,75	1,11
<b>Pasillo de alimentación 3</b>	43,40	4,85	210,49	0,5	0,5	0,1	3,75	1,16
<b>Salas de selección 1 y 2</b>	4,92	12,22	60,12	0,5	0,5	0,1	3,75	0,93
<b>Sala de partos/enfermería</b>	8,31	9,76	81,10	0,5	0,5	0,1	3,75	1,19
<b>Pasillos de acceso 1 y 2</b>	3,83	9,76	37,38	0,5	0,5	0,1	3,75	0,73

<b>Sala de máquinas</b>	17,86	4,80	85,728	0,8	0,8	0,3	2,50	1,51
<b>Oficina</b>	4,88	8,87	43,28	0,8	0,8	0,3	2,50	1,25
<b>Almacén medicamentos</b>	2,28	4,88	11,12	0,8	0,8	0,3	2,50	0,62
<b>Almacén herramientas</b>	4,88	6,46	31,52	0,8	0,8	0,3	2,50	1,11
<b>Vestuarios y aseos 1 y 2</b>	3,61	4,74	17,58	0,8	0,8	0,3	2,50	0,84
<b>Pasillo acceso vestuarios/oficina</b>	1,40	4,74	6,63	0,8	0,8	0,3	2,50	0,43
<b>Lechería</b>	4,74	8,87	42,04	0,8	0,8	0,3	2,50	1,23

Dependencia	$E_m$ (lux)	$\eta_L$	$\eta_R$	$f_m$	$F_t$ (lm)	$F_{luminaria}$ (lm)	Nº teórico luminarias	Nº real luminarias
<b>Z. Ejercicio 1</b>	30	0,85	0,37	0,6	32135,13	10400	3,08	3 (1 x 3)
<b>Z. Ejercicio 2</b>	30	0,85	0,32	0,6	19218,75	10400	1,84	3 (1 x 3)
<b>Z. Ejercicio 3</b>	30	0,85	0,32	0,6	16976,10	10400	1,63	3 (1 x 3)
<b>Pasillos de alimentación 1 y 2</b>	60	0,85	0,33	0,6	95855,61	10400	9,21	9 (1 x 9)
<b>Pasillo de alimentación 3</b>	60	0,85	0,34	0,6	72833,91	10400	7,00	7 (1 x 7)
<b>Salas de selección 1 y 2</b>	100	0,85	0,46	0,6	25626,6	10400	2,46	2 (1 x 2)
<b>Sala de partos/enfermería</b>	30	0,85	0,33	0,6	14456,33	10400	1,39	2 (1 x 2)
<b>Pasillos de acceso 1 y 2</b>	30	0,85	0,33	0,6	6663,10	10400	0,64	1
<b>Sala de máquinas</b>	60	0,85	0,32	0,7	27015,13	10400	2,59	3 (1 x 3)
<b>Oficina</b>	500	0,85	0,58	0,7	62706,46	10400	6,02	6 (2 x 3)
<b>Almacén medicamentos</b>	150	0,85	0,58	0,7	4833,38	10400	0,46	1
<b>Almacén herramientas</b>	150	0,85	0,58	0,7	13700,38	10400	1,31	1
<b>Vestuarios y aseos 1 y 2</b>	150	0,85	0,58	0,7	7641,26	10400	0,73	1
<b>Pasillo acceso vestuarios/oficina</b>	30	0,85	0,33	0,7	1012,98	10400	0,09	1
<b>Lechería</b>	100	0,85	0,46	0,7	15359,88	10400	1,47	2 (1 x 2)

En cuanto a la uniformidad de la iluminación, las luminarias se distribuyen de la forma más homogénea posible.

### 3.4.1.3. LAZARETO

Se emplean lámparas fluorescentes de 2x58 W, proporcionando cada lámpara 5200 lm, 10400 lm totales por luminaria. Su rendimiento es aproximadamente de 93 lm/W. El índice de rendimiento en color varía entre 60 y 95. Para posibilitar la correcta limpieza del edificio, se utilizan luminarias estancas. Se colocan colgadas al techo, paralelas al plano de trabajo y sin impedir la altura útil en el trabajo con maquinaria. La altura media del techo es de 2,75 m, y por lo tanto se eligen luminarias extensivas, ya que la altura máxima entre el techo y el suelo es inferior a 4 m.

A continuación se exponen los distintos parámetros resultantes de aplicar el método del flujo:

Dependencia	a (m)	b (m)	S (m <sup>2</sup> )	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	h (m)	K
Lazareto	4,60	9,60	44,16	0,5	0,5	0,1	2,75	1,13

Dependencia	$E_m$ (lux)	$\eta_L$	$\eta_R$	$f_m$	$F_t$ (lm)	$F_{luminaria}$ (lm)	Nº teórico luminarias	Nº real luminarias
Lazareto	30	0,85	0,33	0,6	7871,65	10400	0,75	1

La luminaria se coloca en el centro de la planta, para conseguir la máxima uniformidad.

### 3.4.2. Iluminación artificial exterior

La iluminación de los exteriores se lleva a cabo por medio de 11 lámparas de vapor de mercurio a alta presión de 150 W, instaladas en el cerramiento exterior de las naves, sobre trazos murales de fundición y a una altura de 3,50 m, en las naves de reposición y de lactación, y de 2,50 m en el lazareto.

En la nave de reposición se instalan cuatro lámparas, tres en el frontal posterior (una encima de la puerta de acceso al pasillo de alimentación y otras dos en las esquinas) y una en el frontal anterior (encima de la puerta de acceso al pasillo de alimentación).

En la nave de lactación se instalan seis lámparas, tres en el frontal posterior (dos en las esquinas y una en el centro) y tres en el frontal anterior (dos encima de cada puerta de acceso al pasillo de alimentación y una en el punto central del frontal anterior).

En el lazareto se instala una lámpara justo encima de la puerta de acceso.

### 3.4.3. Alumbrado de emergencia

Cumpliendo con lo dispuesto en el CTE – DB – SU, en la explotación se dispone de alumbrado de emergencia:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- A lo largo de los recorridos de evacuación.
- Sobre los cuadros generales de distribución del alumbrado.
- En las dependencias que tengan instalaciones contra incendios.
- Sobre las señales de seguridad.

La instalación es fija y provista de fuente propia de energía. En las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia, deben entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal.

Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación debe cumplir con las siguientes condiciones de servicio durante una hora (como mínimo), contando a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- 1.- En vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, de 1 lux a lo largo del eje central y de 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación que tienen una anchura superior a los 2 m, podrán ser tratadas con varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- 2.- En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia horizontal debe ser de 5 lux, como mínimo.
- 3.- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor de 40:1.
- 4.- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas debe ser de 40.

Para cumplir con todos estos requisitos, se instala un alumbrado de emergencia que está constituido por los siguientes aparatos autónomos (alimentados en suministro preferente):

- Lámparas de 6 W.
- Baterías para alimentación de las lámparas.
- Relé disyuntor que conecta el encendido de la lámpara al detectar un fallo de tensión en la unidad.
- Carcasa o armadura del grupo.

En las naves de alojamiento ganadero se sitúan a 3 m de altura, sobre los perfiles estructurales y sobre el cerramiento.

En el lazareto se colocan a 2 m de altura, sobre los perfiles estructurales y sobre el cerramiento.

### 3.5. NECESIDADES DE POTENCIA

A continuación se muestran las potencias de todos los receptores de nueva instalación. Debido a la simultaneidad y al uso, estos valores serán corregidos en el punto siguiente, en el que se determina la sección de los conductores.

#### 3.5.1. Potencia prevista para el alumbrado

- Nave de reposición:

Dependencia	Alumbrado interior			Alumbrado exterior		
	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)
<b>Alojamiento 1</b>	6	116	696	1	150	150
<b>Alojamiento 2</b>	8	116	928	1	150	150
<b>Almacén 1</b>	18	116	2088	-	-	-
<b>Almacén 2</b>	10	116	1160	-	-	-
<b>Pasillo alimentación</b>	14	116	1624	2	150	300

Dependencia	Alumbrado de emergencia		
	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)
<b>Alojamiento 1</b>	3	6	18
<b>Alojamiento 2</b>	5	6	30
<b>Almacén 1</b>	2	6	12
<b>Almacén 2</b>	1	6	6
<b>Pasillo alimentación</b>	6	6	36

- Nave de lactación:

Dependencia	Alumbrado interior			Alumbrado exterior		
	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)
Z. Ejercicio 1 (lotes 1 y 2)	6	116	696	-	-	-
Z. Ejercicio 2 (lotes 1 y 2)	6	116	696	-	-	-
Z. Ejercicio 3 (lotes 1 y 2)	6	116	696	-	-	-
Pasillos de alimentación 1 y 2	18	116	2088	4	150	600
Pasillo de alimentación 3	7	116	812	2	150	300
Salas de selección 1 y 2	4	116	464	-	-	-
Sala de partos/enfermería	4	116	464	-	-	-
Pasillos de acceso 1 y 2	2	116	232	-	-	-
Sala de máquinas	3	116	348	-	-	-
Oficina	6	116	696	-	-	-
Almacén medicamentos	1	116	116	-	-	-
Almacén herramientas	1	116	116	-	-	-
Vestuarios y aseos 1 y 2	2	116	232	-	-	-
Pasillo acceso vestuarios/oficina	1	116	116	-	-	-
Lechería	2	116	232	-	-	-

Dependencia	Alumbrado de emergencia		
	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)
Zona ejercicio 1 (lotes 1 y 2)	4	6	24
Zona ejercicio 2 (lotes 1 y 2)	4	6	24
Zona ejercicio 3 (lotes 1 y 2)	4	6	24
Pasillos de alimentación 1 y 2	6	6	36
Pasillo de alimentación 3	2	6	12
Salas de selección 1 y 2	2	6	12

<b>Sala de partos/enfermería</b>	2	6	12
<b>Pasillos de acceso 1 y 2</b>	2	6	12
<b>Sala de máquinas</b>	1	6	6
<b>Oficina</b>	1	6	6
<b>Almacén medicamentos</b>	1	6	6
<b>Almacén herramientas</b>	1	6	6
<b>Vestuarios y aseos 1 y 2</b>	2	6	12
<b>Pasillo acceso vestuarios/oficina</b>	1	6	6
<b>Lechería</b>	1	6	6

■ Lazareto:

Depen_dencia	Alumbrado interior			Alumbrado exterior		
	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)
<b>Lazareto</b>	1	116	116	1	150	150

Dependencia	Alumbrado de emergencia		
	Nº de puntos	Potencia por punto (W)	Potencia total (W)
<b>Lazareto</b>	1	6	6

3.5.2. Potencia prevista para las tomas monofásicas

■ Nave de reposición:

Dependencia	Nº tomas	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
<b>Almacén 1</b>	2	2500	5000
<b>Almacén 2</b>	1	2500	2500
<b>Pasillo alimentación</b>	2	2500	5000

■ Nave de lactación:

Dependencia	Nº tomas	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
<b>Zona ejercicio 1 (lotes 1 y 2)</b>	2	2500	5000
<b>Pasillos de acceso 1 y 2</b>	2	2500	5000
<b>Sala de máquinas</b>	2	2500	5000
<b>Oficina</b>	3	2500	7500
<b>Almacén de medicamentos</b>	1	2500	2500
<b>Vestuarios y aseos 1 y 2</b>	2	2500	5000
<b>Lechería</b>	1	2500	2500

### 3.5.3. Potencia prevista para las tomas y equipos trifásicos

- Nave de reposición:

Dependencia		Nº tomas	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
Almacén 1		1	3000	3000
Almacén 2		1	3000	3000
Pasillo alimentación	Frontal anterior	1	3000	3000
	Frontal posterior	1	3000	3000
Toma trasera		1	3800	3800

- Nave de lactación:

Dependencia		Nº tomas	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
Sala de máquinas	Robot de ordeño 1	2	7000	14000
	Robot de ordeño 2	2	7000	14000
Tanque de leche		1	5800	5800
Calentador eléctrico		1	3800	3800
Toma delantera		1	3800	3800
Toma trasera		1	3800	3800

## 3.6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 3.6.1. Sección de los conductores

Si bien el origen de la instalación es el CGD, y a éste ha de referirse cualquier caída de máxima tensión según las Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT, a la hora de hacer los cálculos se toma como origen los cuadros secundarios, ya que la sección a escoger para cada circuito será la comercial inmediatamente superior a la calculada, produciéndose una menor caída de tensión. A la hora de calcular las secciones de las conexiones entre el cuadro general y secundarios, se realizará la comprobación de manera que no se superen los límites.

### 3.6.2. Red de alumbrado

La línea de alumbrado trabaja con corriente monofásica, y los conductores discurren en tubos de montaje superficial sujetos a las paredes mediante abrazaderas.

Para calcular las secciones de los cables que constituyen la instalación, se debe hallar primero la intensidad que recorre esos cables, utilizando:

$$I = S / U'$$

Siendo:



- I : Intensidad (A)
- U' : Tensión simple o de fase (230 V)
- S : Potencia aparente (VA). En el caso de los focos halógenos, coincide con la potencia activa. Sin embargo, según la ITC-BT-44, los circuitos de alimentación de lámparas y tubos de descarga están previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus correspondientes armónicas. La carga mínima prevista ( $I_{m\acute{a}x}$ ), en amperios, en las lámparas de descarga es 1,8 veces la potencia, en vatios, de los receptores (P). La fórmula de la intensidad resultante:

$$I_{m\acute{a}x} = (1,8 \cdot P) / U'$$

A esta intensidad hay que corregirla teniendo en cuenta el tipo de agrupamiento, capa única sobre pared o superficie sin perforar, y la temperatura máxima del local, 40 °C. En el caso que atañe no se corrige, por ser el factor de corrección, según las condiciones expuestas, igual a uno.

Seguidamente se calcula la sección de los conductores atendiendo al criterio de máxima caída de tensión, mediante la expresión:

$$s = (2 \cdot I \cdot S \cdot \cos\varphi) / (Y \cdot e_{m\acute{a}x} \cdot U')$$

Siendo:

- s : Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)
- I : Longitud de la línea (m)
- S : Potencia aparente (VA) = P (W) • 1,8
- cosφ : Factor de potencia
- Y : Conductividad (56 Ω / mm<sup>2</sup> para el cobre)
- e<sub>máx</sub> : Caída de tensión máxima admisible (V). Según la ITC-BT-17, la caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización debe ser el 3% de la tensión nominal para alumbrado. Así, las líneas de alumbrado tienen una caída de tensión máxima de 6,90 V (0,03 • 230 V)
- U' : Tensión simple o de fase (230 V)

La sección a instalar debe ser la sección comercial inmediatamente superior a la mayor de las secciones calculadas, teniendo en cuenta que la sección mínima es de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Para facilitar la instalación, se unificarán los cables a una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>.

A continuación se exponen unas tablas con los datos necesarios en estas fórmulas y los resultados obtenidos:

Nave	CSD	Línea	Luminarias	P prevista (W)	Coefficiente de simultaneidad	P real (W)
Nave de reposición	CSD-1	L1	Alojamiento 1	696	1	696
		L2	Alojamiento 2	928	1	928
		L3	Almacén 1	2088	1	2088
		L4	Almacén 2	1160	1	1160
		L5	Pasillo alimentación	1624	1	1624
		L6	Alumbrado exterior	600	1	600
		L7	Alumbrado emergencia	102	1	102
Nave de lactación	CSD-2	L8	Pasillo de alimentación 1	1044	1	1044
		L9	Vacas en lactación (lote 1)	1044	1	1044
		L10	Sala de selección 1, enfermería y pasillo 1	580	1	580
		L11	Lechería, almacenes y sala de máquinas	812	1	812
		L12	Aseos 1 y 2, pasillo de aseos y oficina	944	1	944
		L13	Salas de selección 2 y de partos, pasillo 2	580	1	580
		L14	Vacas en lactación (lote 2)	1044	1	1044
		L15	Pasillo de alimentación 2	1044	1	1044
		L16	Pasillo de alimentación 3	812	1	812
		L17	Alumbrado exterior	900	1	900
		L18	Alumbrado emergencia	204	1	204
Lazareto	CSD-3	L19	Lazareto	116	1	116
		L20	Alumbrado exterior	150	1	150
		L21	Alumbrado emergencia	6	1	6

- Nave de reposición:
  - L1: Abastece de corriente a los 6 puntos de luz interior situados en los alojamientos de las vacas secas y en transición.
  - L2: Ilumina los 8 puntos de luz interior situados en los alojamientos de animales en cría y recría (de 2 a 24 meses).
  - L3: Ilumina el almacén de mayor superficie (almacén 1) mediante 18 puntos de iluminación interior.
  - L4: Ilumina el almacén pequeño (almacén 2) mediante 10 puntos de iluminación interior.
  - L5: Ilumina el pasillo de alimentación mediante 14 puntos de iluminación interior.
  - L6: Abastece de corriente a los 4 puntos de iluminación exterior.
  - L7: Proporciona corriente a los 17 puntos de iluminación de emergencia, colocados en diferentes zonas de la nave.
- Nave de lactación:

- L8: Proporciona corriente a los 9 puntos de luz interior situados en el pasillo de alimentación 1.
- L9: Ilumina los alojamientos de las vacas en lactación (lote 1) mediante 3 puntos de luz interior situados en cada uno de los 3 pasillos de ejercicio.
- L10: Ilumina el interior de los alojamientos correspondientes a la sala de selección 1 (2 puntos de luz), la enfermería (2 puntos de luz) y el pasillo de acceso a ambas dependencias desde el exterior (1 punto de luz).
- L11: Ilumina el interior de la lechería (2 puntos de luz), el almacén de herramientas (1 punto de luz), el almacén de medicamentos (1 punto de luz) y la sala de máquinas (3 puntos de luz).
- L12: Ilumina el interior de cada uno de los vestuarios y aseos (1 punto de luz en cada uno de ellos), la oficina del ganadero (6 puntos de luz) y el pasillo que da acceso desde el exterior de la nave a los vestuarios y a la oficina (1 punto de luz).
- L13: Ilumina el interior de los alojamientos correspondientes a la sala de selección 2 (2 puntos de luz), la sala de partos (2 puntos de luz) y el pasillo de acceso a ambas dependencias desde el exterior (1 punto de luz).
- L14: Ilumina los alojamientos de las vacas en lactación (lote 2) mediante 3 puntos de luz interior situados en cada uno de los 3 pasillos de ejercicio.
- L15: Ilumina los 9 puntos de iluminación interior situados en el pasillo de alimentación 2.
- L16: Ilumina los 7 puntos de iluminación interior situados en el pasillo de alimentación 3.
- L17: Abastece de corriente a los 6 puntos de iluminación exterior.
- L18: Proporciona corriente a los 34 puntos de iluminación de emergencia, colocados en diferentes zonas de la nave.
- Lazareto:
  - L19: Proporciona corriente a la lámpara de iluminación interior.
  - L20: Abastece de corriente a la lámpara de iluminación exterior.
  - L21: Proporciona corriente al único punto de iluminación de emergencia que posee el lazareto.

En la siguiente tabla se determinan las secciones comerciales:

Línea	Luminarias	l (m)	P (W)	S (VA)	cosφ	U' (V)	I (A)	Y (Ω/mm <sup>2</sup> )	e <sub>máx</sub> (V)	s (mm <sup>2</sup> )
L1	Alojamiento 1	98,75	696	1252,8	0,9	230	5,44	56	6,9	2,50
L2	Alojamiento 2	104,75	928	1670,4	0,9	230	7,26	56	6,9	3,54
L3	Almacén 1	106,36	2088	3758,4	0,9	230	16,34	56	6,9	8,09
L4	Almacén 2	52,07	1160	2088	0,9	230	9,07	56	6,9	2,20
L5	Pasillo alimentación	86,48	1624	2923,2	0,9	230	12,70	56	6,9	5,12
L6	Alumbrado exterior	210,64	450	810	0,9	230	3,52	56	6,9	3,45
L7	Alumbrado emergencia	173,77	102	183,6	0,9	230	0,79	56	6,9	0,64
L8	Pasillo de alimentación 1	76,33	1044	1879,20	0,9	230	8,17	56	6,9	3,70

L9	Vacas en lactación (lote 1)	97,29	1044	1879,20	0,9	230	8,17	56	6,9	3,70
L10	Sala de selección 1, enfermería y pasillo 1	43,37	580	1044	0,9	230	4,53	56	6,9	0,91
L11	Lechería, almacenes y sala de máquinas	37,25	812	1461,60	0,9	230	6,35	56	6,9	1,10
L12	Aseos 1 y 2, pasillo de aseos y oficina	29,08	944	1699,20	0,9	230	7,38	56	6,9	1,00
L13	Salas de selección 2 y de partos, pasillo 2	43,37	580	1044	0,9	230	4,53	56	6,9	0,91
L14	Vacas en lactación (lote 2)	97,29	1044	1879,20	0,9	230	8,17	56	6,9	3,70
L15	Pasillo de alimentación 2	86,22	1044	1879,20	0,9	230	8,17	56	6,9	3,70
L16	Pasillo de alimentación 3	88,74	812	1461,6	0,9	230	6,35	56	6,9	2,62
L17	Alumbrado exterior	152,87	900	1620	0,9	230	7,04	56	6,9	5,01
L18	Alumbrado emergencia	357,85	204	367,20	0,9	230	1,59	56	6,9	2,66
L19	Lazareto	7,35	116	208,80	0,9	230	0,90	56	6,9	0,031
L20	Alumbrado exterior	2,5	150	270	0,9	230	1,17	56	6,9	0,013
L21	Alumbrado emergencia	5,7	6	10,8	0,9	230	0,04	56	6,9	0,001

Para facilitar la instalación, se unifican los cables a una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>. En la tabla siguiente se determinan las secciones comerciales.

Línea	Luminarias	s (mm <sup>2</sup> )	e (V)	e (%)
L1	Alojamiento 1	10	1,72	0,75
L2	Alojamiento 2	10	2,44	1,06
L3	Almacén 1	10	5,58	2,42
L4	Almacén 2	2,5	6,07	2,64
L5	Pasillo alimentación	10	3,53	1,53
L6	Alumbrado exterior	10	2,38	1,03
L7	Alumbrado emergencia	2,5	1,78	0,77
L8	Pasillo de alimentación 1	10	2,55	1,11
L9	Vacas en lactación (lote 1)	10	2,55	1,11
L10	Sala de selección 1, enfermería y pasillo 1	2,5	2,53	1,10
L11	Lechería, almacenes y sala de máquinas	2,5	3,04	1,32
L12	Aseos 1 y 2, pasillo de aseos y oficina	2,5	2,76	1,20
L13	Salas de selección 2 y de partos, pasillo 2	2,5	2,53	1,10
L14	Vacas en lactación (lote 2)	10	2,55	1,11
L15	Pasillo de alimentación 2	10	2,55	1,11
L16	Pasillo de alimentación 3	10	1,81	0,78
L17	Alumbrado exterior	10	3,46	1,50
L18	Alumbrado emergencia	10	1,83	0,79
L19	Lazareto	2,5	0,08	0,03
L20	Alumbrado exterior	2,5	0,03	0,01
L21	Alumbrado emergencia	2,5	0,003	0,001

Las caídas de tensión de la tabla anterior se han obtenido sustituyendo en la fórmula para hallar la sección a partir de la caída máxima de tensión:

$$e = (2 \cdot I \cdot S \cdot \cos\phi) / (Y \cdot s \cdot U')$$

Para cada una de las líneas de alumbrado interior se utilizan cables H07V-K 3x1x2,5 mm<sup>2</sup> y H07V-K 3x1x10 mm<sup>2</sup>. Para las líneas de alumbrado exterior se utiliza cable RV/0,6/1 kV 3x1x2,5 mm<sup>2</sup> y RV/0,6/1 kV 3x1x10 mm<sup>2</sup>. Todos los conductores son de cobre.

Los conductores se instalan aislados en tubos flexibles de PVC, los cuales son de montaje superficial y tienen un diámetro exterior de 20 mm para 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, 25 mm para 10 mm<sup>2</sup> y 30 mm para los 25 mm<sup>2</sup>. Para todos los casos, la intensidad máxima admisible es inferior a la demandada.

### 3.6.3. Red para tomas monofásicas

El cálculo de la sección de las líneas que alimentan las tomas de corriente monofásicas se calcula mediante las siguientes expresiones:

$$I = P / (U' \cdot \cos\phi)$$

Siendo:

- I : Intensidad (A)
- P : Potencia activa (W)
- U' : Tensión simple o de fase (230 V)
- cosφ : Factor de potencia (0,85)

Para el cálculo de la sección de los conductores:

$$s = (2 \cdot I \cdot P) / (Y \cdot e_{\text{máx}} \cdot U')$$

Siendo:

- s : Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)
- l : Longitud de la línea (m)
- P : Potencia activa (W)
- Y : Conductividad (56 Ω / mm<sup>2</sup> para el cobre)
- e<sub>máx</sub> : Caída de tensión máxima admisible (V). Según la ITC-BT-17, la caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es del 5% en los casos distintos al alumbrado. Por tanto, estos circuitos tendrán una caída de tensión máxima de 11,5 V (0,05 · 230 V)
- U' : Tensión simple o de fase (230 V)

A continuación se expone una tabla con los datos necesarios en estas fórmulas y los resultados obtenidos:

CSD	Tomas de corriente	Línea	P prevista (W)	Coefficiente de simultaneidad	Coefficiente de uso	P real (W)
CSD-1	Nave reposición	M-1	12500	0,5	0,5	3125
CSD-2	Nave lactación	M-2	10000	0,5	0,5	2500
		M-3	12500	0,5	0,5	3125
		M-4	10000	0,5	0,5	2500

Tomas de corriente	Línea	l (m)	P (W)	U' (V)	cosφ	I (A)	Y (Ω/mm <sup>2</sup> )	e <sub>máx</sub> (V)	s (mm <sup>2</sup> )
Nave reposición	M-1	101,10	3125	230	0,85	15,98	56	11,5	4,26
Nave lactación	M-2	93,2	2500	230	0,85	12,78	56	11,5	3,14
	M-3	31,53	3125	230	0,85	15,98	56	11,5	1,33
	M-4	21,50	2500	230	0,85	12,78	56	11,5	0,72

Se emplean unas secciones de 6 mm<sup>2</sup> en la nave de reposición y de 10 mm<sup>2</sup> en la nave de lactación. Se utilizan las secciones mínimas comerciales más próximas a las necesarias, teniendo en cuenta que se instalará también un cable de protección en las citadas secciones.

La caída de tensión real se obtiene a partir de la expresión siguiente:

$$e = (2 \cdot l \cdot P) / (Y \cdot s \cdot U')$$

Tomas de corriente	Línea	s (mm <sup>2</sup> )	e (V)	e (%)
Nave reposición	M-1	6	8,17	3,55
	M-2	6	6,03	2,62
Nave lactación	M-3	2,5	6,11	2,66
	M-4	2,5	3,33	1,45

Se utilizan cables H07V-K 3x1x2,5 mm<sup>2</sup> y H07V-K 3x1x6 mm<sup>2</sup>, para conductores de cobre. Los conductores se instalan aislados en tubos flexibles de PVC en montaje superficial, con un diámetro externo de 20 mm en los tubos de sección 2,5 mm<sup>2</sup> y de 25 mm en tubos de 6 mm<sup>2</sup>.

### 3.6.4. Red para tomas trifásicas

El cálculo de la sección de las líneas de fuerza trifásicas se realiza de la misma manera que en los casos anteriores, pero con las siguientes fórmulas:

Para calcular la intensidad:

$$I = P / (3^{1/2} \cdot U \cdot \cos\varphi)$$

Siendo:

- I : Intensidad (A)
- P: Potencia activa (W)
- U : Tensión compuesta o línea (400 V)
- cos φ : Factor de potencia

La sección de los conductores se calcula atendiendo al criterio de máxima caída de tensión, mediante la expresión:

$$s = (l \cdot P) / (Y \cdot e_{\text{máx}} \cdot U)$$

Siendo:

- s : Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)
- l : Longitud de la línea (m)
- P : Potencia activa (W)
- Y : Conductividad (56Ω/ mm<sup>2</sup> para el cobre)

- $e_{\text{máx}}$  : Caída de tensión máxima admisible (V). Según la ITC-BT-17, la caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es el 5% de la tensión nominal para circuitos de fuerza, es decir, 20 V ( $0,05 \cdot 400V$ )
- U : Tensión compuesta o de línea (400 V)

Según la ITC-BT-47, los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás. En la línea T-2 se ha multiplicado la potencia de la toma trasera por 1,25. En las líneas T-3 y T-4 se ha multiplicado la potencia de una de las dos tomas de cada robot de ordeño por 1,25. En la línea T-5 se ha multiplicado la potencia de la toma del tanque de leche por 1,25. En la línea T-6 se ha multiplicado la potencia de una de las dos tomas por 1,25.

A continuación se expone una tabla con los datos necesarios en estas fórmulas y los resultados obtenidos:

CSD	Equipo o toma	Línea	P prevista (W)	Coefficiente de simultaneidad	Coefficiente de uso	P real (W)
CSD-1	Nave de reposición	T-1	6000	0,8	0,5	2400
		T-2	10750	0,8	0,5	4300
CSD-2	Robot 1	T-3	15750	0,8	1	12600
	Robot 2	T-4	15750	0,8	1	12600
	Lechería y calentador	T-5	11050	0,8	1	8840
	Tomas delantera y trasera	T-6	8550	0,8	1	6840

Equipo o toma	Línea	l (m)	P (W)	U (V)	cosφ	I (A)	Y (Ω/mm <sup>2</sup> )	$e_{\text{máx}}$ (V)	s (mm <sup>2</sup> )
Nave de reposición	T-1	48,3	2400	400	0,85	4,07	56	20	0,25
	T-2	137,00	4300	400	0,85	7,30	56	20	1,31
Robot 1	T-3	19,81	12600	400	0,85	21,39	56	20	0,55
Robot 2	T-4	19,81	12600	400	0,85	21,39	56	20	0,55
Lechería y calentador	T-5	7,90	8840	400	0,85	15,01	56	20	0,15
Tomas delantera y trasera	T-6	67,05	6840	400	0,85	11,61	56	20	1,02

La caída de tensión se calcula sustituyendo en la expresión de cálculo de sección en función de la caída de tensión expuesta anteriormente:

$$e = (I \cdot P) / (Y \cdot s \cdot U)$$



Equipo o toma	Línea	S (mm <sup>2</sup> )	e (V)	e (%)
Nave de reposición	T-1	2,5	2,07	0,51
	T-2	2,5	10,51	2,62
Robot 1	T-3	2,5	4,45	1,11
Robot 2	T-4	2,5	4,45	1,11
Lechería y calentador	T-5	2,5	1,24	0,31
Tomas delantera y trasera	T-6	2,5	8,18	2,04

El cable que se utiliza para cada línea es RV 0,6/1 kV 4x1x2,5 mm<sup>2</sup>, con conductores de cobre. Dichos conductores se disponen aislados, en montaje superficial y bajo tubo flexible de PVC de 20 mm de diámetro externo. Las intensidades máximas admisibles son superiores a las demandadas.

### 3.6.5. Conexiones al cuadro general de distribución

#### ■ Conexión CGD – CSD 1 (nave de reposición):

A continuación se relacionan las necesidades de intensidad de cada una de las líneas del CSD-1:

Línea	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	M1	T1	T2	TOTAL
I (A)	5,44	7,26	16,34	9,07	12,70	3,52	0,79	15,98	4,07	7,30	82,47

Considerando una simultaneidad del 70%, la intensidad total demandada es de **57,73 A**. Se emplea cable tetrapolar RV 0,6/1 kV 4x16/16 mm<sup>2</sup>, con conductores de cobre, instalado bajo tubo flexible de PVC de 40 mm de diámetro externo de montaje superficial sobre paredes y perfiles, mediante abrazaderas, y con una intensidad máxima admisible de 70 A en este tipo de canalización y montaje.

La caída de tensión en el tramo viene dada por la siguiente expresión:

$$e = (3^{1/2} \cdot 57,73 \cdot 0,85) / (56 \cdot 16) = 0,094 \text{ V}$$

$$(0,094 \cdot 100) / 400 = 0,02\%$$

Es admisible, ya que ninguna de las líneas existentes supera el límite máximo de 3% de caída para el alumbrado y del 5% para el resto de los casos.

#### ■ Conexión CGD – CSD 2 (nave de lactación):

A continuación se relacionan las necesidades de intensidad de cada una de las líneas del CSD-2:

Línea	Intensidad (A)
L8	9,07
L9	8,17

<b>L10</b>	4,53
<b>L11</b>	6,35
<b>L12</b>	7,38
<b>L13</b>	4,53
<b>L14</b>	8,17
<b>L15</b>	9,07
<b>L16</b>	6,35
<b>L17</b>	7,04
<b>L18</b>	1,59
<b>M2</b>	12,78
<b>M3</b>	15,98
<b>M4</b>	12,78
<b>T3</b>	21,39
<b>T4</b>	21,39
<b>T5</b>	15,01
<b>T6</b>	11,61
<b>TOTAL</b>	<b>183,19</b>

Considerando una simultaneidad del 70%, la intensidad total demandada es de **128,23 A**. Se emplea cable tetrapolar RV 0,6/1 kV 4x35/16 mm<sup>2</sup>, con conductores de cobre, instalado bajo tubo flexible de PVC de 40 mm de diámetro externo de montaje superficial sobre paredes y perfiles, mediante abrazaderas, y con una intensidad máxima admisible de 131 A en este tipo de canalización y montaje.

La caída de tensión en el tramo viene dada por la siguiente expresión:

$$e = (3^{1/2} \cdot I \cdot \cos\phi) / (Y \cdot S) = (3^{1/2} \cdot 128,23 \cdot 0,85) / (56 \cdot 16) = 0,2107 \text{ V}$$

$$(0,2107 \cdot 100) / 400 = 0,05 \%$$

Es admisible, ya que ninguna de las líneas existentes supera el límite máximo de 3% de caída para el alumbrado y del 5% para el resto de los casos.

■ **Conexión CGD – CSD 3 (lazareto):**

A continuación se relacionan las necesidades de intensidad de cada una de las líneas del CSD-3:

<b>Línea</b>	<b>L19</b>	<b>L20</b>	<b>L21</b>	<b>TOTAL</b>
<b>I (A)</b>	0,90	1,17	0,04	<b>2,11</b>

Teniendo en cuenta la simultaneidad del 70%, la intensidad total demandada será del **1,47 A**. Se emplea cable tetrapolar RV 0,6/1 kV 4x16/16 mm<sup>2</sup>, con conductores de cobre, instalado bajo tubo flexible de PVC de 40 mm de diámetro externo de montaje superficial sobre paredes y perfiles, mediante abrazaderas, y con una intensidad máxima admisible de 25 A en este tipo de canalización y montaje.

La caída de tensión en el tramo viene dada por la siguiente expresión:

$$e = (3^{1/2} \cdot I \cdot \cos\phi) / (Y \cdot S) = (3^{1/2} \cdot 1,47 \cdot 0,85) / (56 \cdot 16) = 0,002 \text{ V}$$

$$(0,002 \cdot 100) / 400 = 0,0006 \%$$

Es admisible, ya que ninguna de las líneas existentes supera el límite máximo de 3% de caída para el alumbrado.

### 3.6.6. Derivación (cuadro de baja tensión a CGD)

La intensidad a considerar será la suma de la demandada por los tres cuadros secundarios de distribución: 82,47 A + 183,19 A + 2,11 A = 267,77 A. Se considera una simultaneidad del 70%, resultando una demanda de intensidad de **187,44 A**. Se utiliza cable RV 0,6/1 kV, con conductores de cobre (aislamiento de polietileno reticulado) que se instalan enterrados bajo tubo.

Se emplean los siguientes coeficientes correctores de intensidad:

- Al ser la temperatura de servicio del polietileno 90 °C, y considerando una temperatura del terreno de 30 °C, se aplica un factor de corrección de 0,96.
- Considerando la resistividad térmica del terreno de 1 K m / W, se aplica un coeficiente de 1.
- Al instalarse canalizado bajo tubo, el coeficiente será de 0,8.

Aplicando los coeficientes, se obtiene la siguiente intensidad de diseño:

$$I = 187,44 / (0,96 \cdot 1 \cdot 0,8) = \mathbf{244,06 \text{ A}}$$

Por lo tanto se instalan conductores de cobre mediante cable tetrapolar RV 0,6/1 kV 3x25/16 mm<sup>2</sup>. La intensidad máxima admisible del cable elegido es de 150 A para instalaciones enterradas bajo tubo.

Discurre enterrado bajo tubo de polietileno corrugado de color rojo de 110 mm de diámetro, a una distancia de la superficie de 60 cm desde la generatriz superior del tubo y con una anchura de la zanja de 50 cm. El tubo se dispone sobre un techo de arena de 5 cm de espesor, colocándose una cinta de señalización de cables eléctricos como mínimo a 10 cm del tubo.

La caída de tensión en el tramo viene dada por la siguiente expresión:

$$e = (3^{1/2} \cdot I \cdot I \cdot \cos\phi) / (Y \cdot S) = (3^{1/2} \cdot 244,06 \cdot 15,56 \cdot 0,85) / (56 \cdot 25)$$

$$= 3,99 \approx 4 \text{ V}$$

$$(4 \cdot 100) / 400 = 1 \%$$

Es admisible, pues la ITC-BT-17 estipula una caída máxima del 1,5% de la tensión nominal.

### 3.7. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Dependencia	Horas/día	Potencia (W)	kW (h/día)	kW (h/año)
<b>Iluminación</b>				
Nave reposición	1	6496,00	6,49	2368,85
Nave lactación	1	8004,00	8,00	2920,00
Lazareto	1	116,00	0,116	42,34
Exteriores	1	1650,00	1,65	602,25
<b>Tomas monofásicas</b>				
Todas	0,5	45000,00	22,50	8212,50
<b>Tomas y equipos trifásicos</b>				
Nave reposición	3	15800,00	47,40	17301,00
Toma trasera	6	3800,00	22,80	8322,00
Nave lactación	0,1	45200,00	4,52	1649,80
Robots 1 y 2	12	28000,00	336,00	122640,00
Tanque de leche	24	5800,00	139,20	50808,00
Calentador	0,3	3800,00	1,14	416,10
Toma delantera	6	3800,00	22,80	8322,00
Toma trasera	6	3800,00	22,80	8322,00
<b>Total</b>			<b>635,41</b>	<b>231 926,80</b>

## 4. Descripción de la maquinaria

### 4.1. SISTEMA VOLUNTARIO DE ORDEÑO

El ordeño automatizado se diferencia del convencional en muchos aspectos. Una de las principales diferencias es que se respeta el comportamiento natural de las vacas a la hora de ordeñarlas.

Las características más destacables del sistema voluntario de ordeño son:

- Limpieza óptima del cepillo: desinfecta con detergente sin cloro entre una limpieza y otra, evitando la contaminación entre vacas.
- Forma suave de transportar la leche: el aire comprimido empuja la leche hacia el tanque, sin dañarla con impulsores giratorios.
- Color de la leche (por cada cuarterón).
- Relación grasa/proteína de la leche.
- Índice de lactosa de la leche.
- Conductividad de la leche (por cuarto).
- Temperatura de la leche.
- Categoría de la leche, en función del recuento de células somáticas (por cuarterón).
- Minutos de rumia de la vaca.
- Producción láctea de la vaca.
- Ingesta de alimento de la vaca.
- Cantidad restante de alimento de la vaca.
- Tiempo de ordeño/tiempo muerto de ordeño.
- Velocidad máxima de ordeño.
- Todas las alertas se presentan en un único cuadro de mando.
- Desplazamiento del comedero, una vez terminado el ordeño.
- Pulsación por cuartos.
- Bombeo suave de la leche: una bomba única de leche, con una sencilla bolsa de silicona reemplazante, transportará la leche al tanque sin impulsores giratorios que puedan dañar la leche.
- Cámara 3D para ajuste rápido de pezoneras: Este sistema hace que el brazo se mueva con la vaca, independientemente del tamaño de la vaca.
- Sistema de detección de pezones para la rápida conexión de las pezoneras.
- Cubículo de acero inoxidable.
- Balanza en el suelo.
- Dispensador de concentrado.
- Dispensadores adicionales.
- Dispensador de minerales.
- Indicador de células somáticas.
- Limpieza a vapor: limpia la unidad de ordeño con vapor de agua (a 150 °C) entre ordeños.
- Unidad de separación de leche.
- Dispositivo de tomas de muestras.

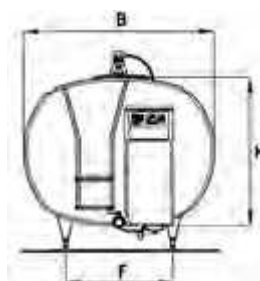
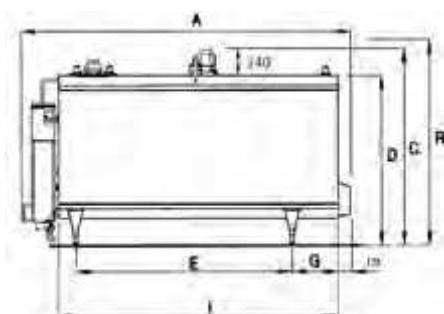


#### 4.2. TANQUE DE REFRIGERACIÓN DE LECHE

A pesar de la resistencia natural de la leche recién ordeñada, sólo un enfriamiento rápido y un posterior almacenaje a una temperatura de 4 – 6 °C podrá frenar el crecimiento de las bacterias. Un correcto enfriamiento de la leche es el único camino para producir leche de calidad y lograr el mejor precio.

Los datos técnicos son los siguientes:

- Volumen: 6 000 l.
- Máxima capacidad sin agitación: 6 379 l.
- Número de evaporadores: 2.
- Número de patas: 4.
- Tamaño de la válvula de salida: 3´´.
- Tamaño de la descarga: 2´´.
- Peso neto: 850 kg.
- Número de agitadores: 1.
- Altura máxima (tanque al 3%): 2,013 m.



Volumen	A	B	C	D	E	F	G	H	I
6 000	3,585	2,000	2,002	1,824	2,350	1,035	500	1,539	3,035

El tanque de leche lleva incorporada una lavadora automática, con las siguientes características:

- Dosificación manual y automática del detergente.
- Control de dosificación del detergente.
- Detección del nivel de detergente en garrafa.
- Gestión de datos.
- Comunicación con sistema de gestión.
- Calentador.
- Frontal de acero inoxidable.
- Funciones de alarma.
- Medidor electrónico de volumen.
- Dispositivo de control de agitación.
- Control de posición de válvula de salida.

#### 4.3. CEPILLO AUTOMÁTICO

Es un cepillo oscilante para mejorar el confort, el bienestar y la salud de los animales. El cepillo gira cuando la vaca entra en contacto con él. Con una velocidad de giro suave, el cepillo bascula libremente en todas las direcciones, de forma suave y a lo largo y ancho del animal. Las púas tienen la longitud y dureza adecuadas para estimular la circulación de la sangre, lo que ayuda a mantener al animal tranquilo.

El montaje es muy sencillo, ya que se suministra pre-montado para colocarlo en un poste. Correctamente colocado ayuda al tráfico de animales, ya que les motiva para desplazarse del área de descanso al área de alimentación y ordeño.

Dispone de una protección contra sobrecargas y calentamiento, así como de un aislamiento IP55 para su instalación al aire libre. La parada y arranque automáticos ahorran energía. El arranque se produce por contacto del animal, y la parada a los 10 segundos de dejar de recibirse la señal de contacto. El lavado es sencillo, mediante una hidro-limpiadora (máquina a presión). Es muy apropiado para 70 vacas, y por lo tanto se coloca uno en cada lote de vacas en lactación.

Sus características técnicas son:

- Velocidad de giro: 22 r.p.m.
- Dos muelles extra-fuertes.
- Marcha/paro automático.
- Protección IP55.
- Protección contra sobrecargas.
- Anillos sencillos, con cerdas de 18 cm de largo.
- Dimensiones: 90x90x82 cm.
- Altura al suelo (bajo cepillo): 1 m.

- Diámetro del cepillo: 0,50 m.
- Ancho: 0,60 m.
- Peso: 35 kg.
- Potencia: 0,12 kW.
- Voltaje: 915262 – 01 230 V AC 915262 – 02 110 V AC.

#### **4.4. LIMPIADOR MÓVIL**

Su función es limpiar el suelo para asegurar que las vacas puedan caminar sobre una superficie limpia y seca.

Con el mando a distancia E-link, se programa con antelación el recorrido que debe realizar el robot. El ganadero lo programará para realizar una limpieza más intensa, a lo largo de las 24 h del día, en los pasillos de cruce y en las zonas próximas a cada robot de ordeño, puesto que carecen de slats (suelo enrejillado).

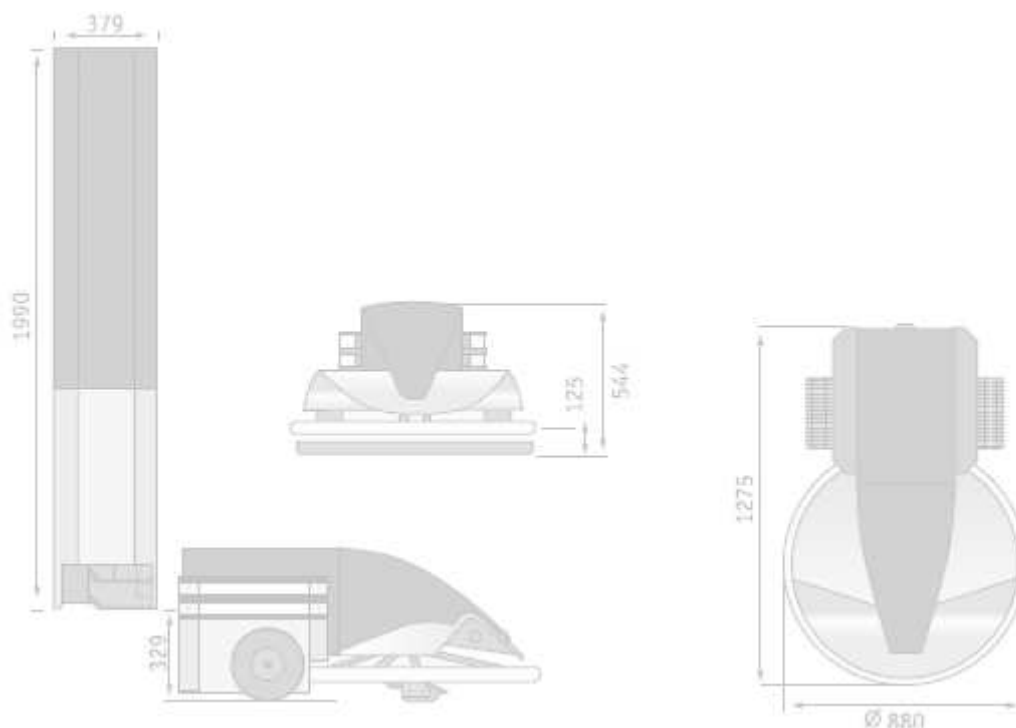
Funciona está alimentado con una batería, por lo que, tras cada ronda de limpieza, debe volver a la estación de recarga, la cual debe estar situada en un lugar fácilmente accesible para el robot. Esta estación de recarga funciona también como punto de inicio de las rondas de limpieza.

Un pasador, colocado dentro del limpiador, empuja el estiércol entre las rejillas del suelo (slats). Los giros de dirección se realizan mediante dos ruedas. Tiene un sensor de ultrasonidos incorporado que permite guardar una distancia determinada de seguridad con respecto las paredes y demás obstáculos.

Una anilla frontal evita que el dispositivo se bloquee y se quede atascado. Además, dicha anilla asegura el correcto seguimiento de las paredes y mantiene el recorrido libre de obstáculos, como por ejemplo las patas de los animales.

Sus dimensiones son las siguientes:





#### 4.5. EMPUJADOR MÓVIL

Se desplaza de forma automática por el pasillo de alimentación, siguiendo la barrera del comedero. Su función es empujar el alimento (forrajes o pienso) hacia la barrera del comedero, para que las vacas puedan acceder a él.

Es un vehículo alimentado por una batería, por lo que deberá volver a la estación de carga después de cada viaje. La estación de carga está situada en un punto estratégico del pasillo de alimentación, ya que constituye el punto de inicio de cada viaje. La ruta a seguir por el limpiador podrá ser programada por el ganadero.

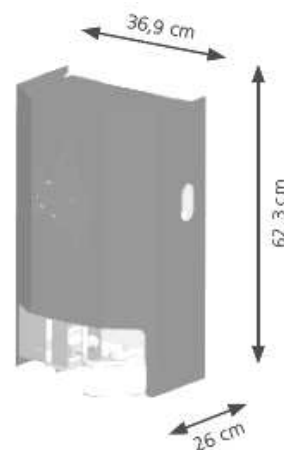
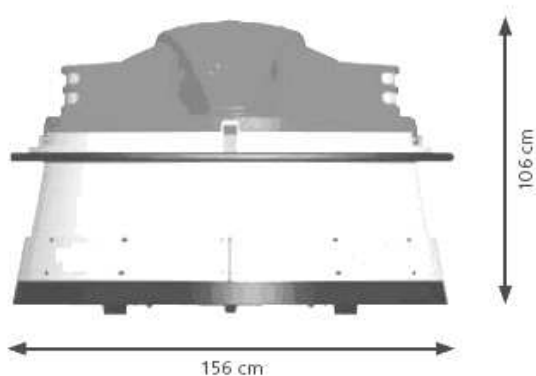
Es accionado por dos ruedas, apoyándose en un total de tres ruedas. El sensor de ultrasonidos incorporado garantiza que el empujador de alimento siga la línea del comedero a una distancia predeterminada. Mientras el vehículo se mueve en línea recta a lo largo del pasillo de alimentación, irá empujando el alimento hacia la barrera del comedero.

La estructura principal de la unidad está formada por un bloque de hormigón pesado, que proporciona al aparato la masa necesaria para poder empujar el alimento a lo largo de la distancia establecida. También cuenta con un sensor de dispositivo inductivo, que asegura que la unidad siga las rutas preprogramadas de forma correcta. Este sensor detecta el perfil metálico, preinstalado cerca de la estación de carga y que marca el final de la ruta.

Un detector de colisión asegura el paro inmediato del empujador de alimento al detectar un obstáculo.

Sus características técnicas son las siguientes:

- Peso: 575 kg.
- Altura hoja de empuje: 0,60 m.
- Accionado por dos motores eléctricos.
- Ruedas: 3.
- Velocidad de marcha: 12 m/min.
- Baterías: 1.
- Voltaje: 12 V.
- Capacidad: 55 Ah.
- Número de rutas programables: 16.
- Programación de rutas mediante unidad de control manual.
- Anchura máxima de alimento: 0,20 m.
- Altura máxima de alimento: 0,75 m.
- Capacidad para comenzar una nueva ruta cada 30 minutos.



#### 4.6. SILO DE ALMACENAMIENTO DE PIENSO

Fabricado con chapa galvanizada ondulada, sus dimensiones son: 2,00 m de diámetro y 6,00 m de altura. Tiene una capacidad de 20 000 m<sup>3</sup>.

#### 4.7. TRACTOR

Se emplea de forma principal para el transporte del carro unifeed y el accionamiento de la pala cargadora.

Sus características son las siguientes:

- Potencia homologada: 74 kW.
- 4 cilindros. Cilindrada 5100.
- Embrague hidráulico.
- Inversor mecánico.
- Elevador electrónico.

- Toma de fuerza: 540/1000 r.p.m.
- Doble tracción.
- Cilindro hidráulico abierto.
- 2,9 t de carga.
- Altura: 2,15 m.
- Longitud: 3,94 m.
- Ancho de vía: 2,17 m.
- Radio de giro: 3,80 m.

#### **4.8. CARGADOR FRONTAL**

Se emplea para la carga del carro unifeed con las materias primas de las raciones, y también para poder realizar la retirada del estiércol.

Está compuesto por dos brazos acoplados a la parte delantera del tractor. Estos brazos son elevados por dos émbolos hidráulicos de doble efecto. Para voltear el cazo, dispone de dos émbolos más pequeños.

Tiene unas dimensiones de 1,30 m de anchura. Su cuchara tiene 0,60 m<sup>3</sup> de capacidad.

#### **4.9. CARRO UNIFEED**

Es de tipo arrastrado vertical, con un sistema de corte y mezcla formado por dos sinfines. Realiza el mezclado en dos velocidades, una lenta para las mezclas pesadas y otra rápida para las mezclas ligeras y para desalojar la mezcla sobrante después de la descarga.

El sistema de descarga es bilateral, mediante cintas de descarga en la parte trasera.

La máquina lleva instalada una báscula electrónica programable, sensores de llenado, un indicador y una alarma de carga.

Sus características son:

- Volumen: 16 m<sup>3</sup>.
- Dimensiones: 2,94 x 2,30 x 5,50 m.
- Anchura de cinta de descarga: 2,25 m.
- Anchura de cuba: 2,10 m.
- Distancia eje-enganche: 4,96 m.
- Eje: 1,60 m.
- Tara: 8 500 kg.

#### **4.10. REMOLQUE**

Sus características son:

- Basculante.
- Hidráulico.
- Dos ejes.
- Capacidad: 20 m<sup>3</sup>.
- Dimensiones: 4,30 x 4,10 x 2,55 m.
- Altura de caja: 1,60 m.

# MEMORIA

## Anejo XI: Gestión de Residuos en la Construcción

## ÍNDICE ANEJO XI

### GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN

<b>1. Normativa</b>	<b>1</b>
<b>2. Objeto del estudio</b>	<b>1</b>
<b>3. Antecedentes</b>	<b>2</b>
<b>4. Datos previos. Identificación de agentes intervinientes</b>	<b>2</b>
4.1. DATOS PREVIOS	2
4.2. EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	2
4.3. EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	2
4.4. EL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	4
<b>5. Identificación y cuantificación de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra</b>	<b>4</b>
5.1. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	4
5.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS	7
<b>6. Medidas de reducción de la producción de residuos</b>	<b>9</b>
<b>7. Medidas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra</b>	<b>12</b>
7.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS	13
7.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS	13
7.3. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA O VALORACIÓN ENERGÉTICA	14
7.4. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN	14
7.5. OTRAS CONSIDERACIONES	14
7.6. RESUMEN DETALLADO DE LAS MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	15
<b>8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>22</b>
<b>9. Valoración del coste previsto en la gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>24</b>
<b>10. Resumen del presupuesto</b>	<b>25</b>
<b>11. Material gráfico para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>26</b>

# ANEJO XI. GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN

## 1. Normativa

A continuación se muestra la normativa utilizada para la elaboración de este estudio de gestión de residuos:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R. D. 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado “Plan Integral de Residuos de Castilla y León”.
- R.D. 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010).

## 2. Objeto del estudio

El presente estudio tiene por objeto servir como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo así a su sostenibilidad.

Además, pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En donde se establece la obligatoriedad, por parte del productor de residuos, de incluir en los proyectos de ingeniería un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra.

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (artículo 4.1.a), y que se recoge a continuación:

- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra (reducción de la producción).
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra.
- Medidas para la separación de residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, el manejo y la separación de los residuos.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Valoración del coste de gestión de los residuos, a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo independiente más.

### **3. Antecedentes**

Según la definición de residuo de construcción y demolición, contenida en el Artículo 2 (“Definiciones”) del R.D. 105/2008, los residuos son cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de “residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción y demolición, y que generalmente no es peligroso. Es decir, son residuos todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos productivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

### **4. Datos previos. Identificación de agentes intervinientes**

#### **4.1. DATOS PREVIOS**

- **Título del proyecto:** “Proyecto de explotación de vacuno de leche en Ceinos de Campos (Valladolid)”.
- **Fecha de inicio del proyecto:** 07 de enero de 2015.
- **Productor de residuos:** El promotor del proyecto.
- **Poseedor de residuos:** Construcciones Vialto S.L.
- **Gestor de residuos:** Mancomunidad Zona Norte de Valladolid.
- **Técnico redactor del estudio:** Roberto Niño Alonso.
- **Equipos de tratamiento de residuos en obra:** Serán necesarios contenedores adecuados para el almacenaje de los residuos (número y capacidades se pueden ver más adelante), además de una machacadora para realizar el firme del camino de acceso a la explotación.

#### **4.2. EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**

El promotor del proyecto, D. José David Abad Leybert, es el productor de residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien objeto de la obra de construcción o demolición.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizados.

#### **4.3. EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**



El contratista principal, es el poseedor de residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición, además de ostentar la condición de gestor de residuos.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente plan de tratamiento de residuos en la construcción.

Una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, el plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, por parte del poseedor, habrá de constar en un documento fehaciente, en el que figure al menos la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos (o en ambas unidades cuando sea posible) y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

El poseedor estará obligado a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas, lo cual impedirá o dificultará la posterior valorización o eliminación.

Según el artículo 5.5 del R.D. 105/2008, en los proyectos cuya obra se inicie después del 14 de febrero de 2010, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada, se superen los siguientes límites:

<b>Residuo</b>	<b>Cantidad en peso (toneladas)</b>
<b>Hormigón</b>	80,00 t
<b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	40,00 t
<b>Metales</b>	2,00 t
<b>Madera</b>	1,00 t
<b>Vidrio</b>	1,00 t
<b>Plástico</b>	0,50 t
<b>Papel y cartón</b>	0,50 t

Tabla 1: Límites para segregación de residuos

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción, dentro de la obra en que se produzcan.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del R.D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y los requisitos establecidos en las normas reglamentarias y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega, para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

#### **4.4. EL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**

El gestor será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos después de su cierre, así como la restauración ambiental de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

### **5. Identificación y cuantificación de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra**

En este apartado se procede a identificar y estimar la cantidad de residuos individualizados, a fin de establecer si se superan los límites mostrados en el apartado anterior. Ya que, en el caso de que se superen, sería obligatorio proceder a la segregación física de los mismos en contenedores separados.

#### **5.1. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS**

El Decreto 54/2008, de 17 de julio, establece que existen dos grandes categorías de residuos de construcción y demolición, atendiendo a su origen:

- RCDs (residuos) de Nivel I:

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación.

Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavaciones de movimientos de tierras y materiales pétreos, no contaminantes, como son: arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

- RCDs de Nivel II:

Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Son residuos no peligrosos, que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física o químicamente, ni de ninguna otra forma, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto, de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los materiales de nivel II, al proceder de distintos tipos de obras, conforman una mezcla de materiales pétreos y de otros tipos, entre los que figuran habitualmente: madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables urbanos, etc.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación, pertenecientes a la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte, ni los que sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial. Por este motivo, no se incluye el aluminio, los absorbentes contaminados (trapos, etc.) ni los sobrantes de disolventes no halogenados.

<b>Código LER</b>	<b>Descripción según artículo 17 del Anexo III de la Orden MAM/304/2002</b>
-------------------	---

**A.1.: RCDs Nivel I**

<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>		
<b>X</b>	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**A.2.: RCDs Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

<b>1. Asfalto</b>		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las del código 17 03 01

<b>2. Madera</b>		
<b>X</b>	17 02 01	Madera

<b>3. Metales</b>		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
X	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
X	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

<b>4. Papel</b>		
X	20 01 01	Papel

<b>5. Plástico</b>		
X	17 02 03	Plástico

<b>6. Vidrio</b>		
X	17 02 02	Vidrio

<b>7. Yeso</b>		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

**RCD: Naturaleza pétrea**

<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

<b>2. Hormigón</b>		
X	17 01 01	Hormigón

<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06

<b>4. Piedra</b>		
X	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01 y 17 09 02

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

<b>1. Basuras</b>		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SPs)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SPs
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SPs
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCBs
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SPs
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 17 06 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SPs
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, etc.)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, etc.)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
<b>X</b>	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
<b>X</b>	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
<b>X</b>	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
<b>X</b>	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

## 5.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a.1º del R.D. 105/2008: "...el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de residuos que contendrá...una estimación de la cantidad expresada en t y en m<sup>3</sup> de los residuos que se generarán en obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos, publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y la posterior corrección de errores publicada en el BOE del 12 de marzo de 2002".

Para la estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra nueva, en función de las categorías determinadas en las tablas anteriores, en ausencia de datos más contrastados, se adopta el criterio de manejarse con parámetros estimativos con fines estadísticos de 10,00 cm de altura de mezcla de

residuos por m<sup>2</sup> construido según usos, con una densidad tipo del orden de 0,50 – 1,50 t/m<sup>3</sup>.

Uso principal del edificio	Superficie construida (m <sup>2</sup> )	Volumen de residuos (m <sup>3</sup> ) S * 0,10	Densidad tipo (0,50-1,50 t/m <sup>3</sup> )	Toneladas de residuos (t)
Nave de lactación	2 944,62	294,46	1,00	294,46
Nave de reposición	2 664,48	266,44	1,00	266,44
Lazareto	56,16	5,61	1,00	5,61
Estercolero	504,63	50,46	1,00	50,46
Vado sanitario	21,00	2,10	1,00	2,10
<b>TOTAL</b>	<b>6190,89</b>	<b>TOTAL</b>		<b>619,07</b>

Obtenido el dato global de toneladas de RCDs por m<sup>2</sup> construido, se procede a estimar el peso por tipología de residuos. En ausencia de datos en la Comunidad de Castilla y León, se utilizan los estudios realizados por la Comunidad de Madrid sobre la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006).

Se ha estimado utilizar las tierras de excavación de las cimentaciones para posterior uso como tierras de relleno y acondicionamiento de los propios caminos de la finca del promotor. Por ello, en el apartado de tierras y pétreos de la excavación, sólo se tendrá en cuenta la tierra procedente del desbroce y limpieza del terreno, con una profundidad de 0,05 m. De esta forma, el volumen queda reducido a:

$$6\ 190,89\ m^2 \times 0,05\ m = 309,54\ m^3.$$

Para el cálculo del peso de estas tierras, se toma como valor la Tabla C.6 “Peso específico y ángulo de rozamiento de materiales almacenables y a granel” del Anejo C “Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno” del Documento Básico SE-AE (Acciones en la edificación). Según dicha tabla, el peso de arena y grava adopta un valor de 15,00 – 20,00 kN/m<sup>3</sup>, o lo que es igual, 1 500 – 2 000 kg/m<sup>3</sup>.

$$309,54\ m^3 \times 1,5\ t/m^3 = 464,31\ t$$

### GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

#### A.1.: RCDs Nivel I

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	RCD (t)	Densidad (t/ m <sup>3</sup> )	Residuos (m <sup>3</sup> )
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación	464,31	1,50	309,54

<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
<b>Evaluación teórica del peso por tipología de RDC</b>	<b>% de peso</b>	<b>RDC (t)</b>	<b>Densidad (t/ m<sup>3</sup>)</b>	<b>Residuos (m<sup>3</sup>)</b>
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,040	24,76	0,60	41,27
3. Metales	0,025	15,47	1,50	10,31
4. Papel	0,003	1,85	0,90	2,06
5. Plástico	0,015	9,28	0,90	10,31
6. Vidrio	0,005	3,09	1,50	2,06
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>54,45</b>		<b>66,01</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena, grava y otros áridos	0,040	24,76	1,50	16,50
2. Hormigón	0,120	74,28	1,50	49,52
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	334,29	1,50	222,86
4. Piedra	0,050	30,95	1,50	20,63
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>464,30</b>		<b>309,53</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	43,33	0,90	48,14
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	24,76	0,50	49,52
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>68,09</b>		<b>97,67</b>

## 6. Medidas de reducción de la producción de residuos

En este epígrafe se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en las fases de construcción y de explotación, de tal forma que se conseguirán disminuir también los gastos de gestión y las necesidades de compra de materias primas, además de mejorar el balance global medioambiental.

El diseño constructivo se ha efectuado con las secciones que resulten mecánicamente más eficaces. Se han utilizado placas ligeras y delgadas, pero sin comprometer los requisitos técnicos de la estructura, y se ha disminuido la cantidad de medios auxiliares utilizados (andamios, encofrados, maquinaria, etc.).

Las medidas generales a tomar para la reducción de residuos son:

- Se comprará únicamente la cantidad de material necesario (Anejo XVII “Justificación de precios”), de acuerdo con el ritmo de ejecución de la obra.
- Se realizará el acopio adecuado, en función de las actividades de ejecución. Dicho acopio se realizará de forma que los elementos que antes se utilicen estén situados en las zonas más accesibles, a fin de facilitar el manejo y de evitar pérdidas por rotura de elementos colocados en lugares inadecuados.
- La zona de acopio será utilizada exclusivamente con esos fines, y ha de ser una zona de fácil acceso y conocida por parte del personal de la obra.

- Los materiales serán acopiados lejos de las áreas reservadas a residuos y fuera del alcance del tráfico intenso de la obra, para que no resulten dañados. Un mal acopio puede provocar pérdidas de hasta un 10% del material.
- Se evitará la presencia de los materiales de la obra con excesiva antelación, lo cual favorecería el deterioro de los mismos y su consecuente transformación en residuos antes incluso de ser utilizados. Además, esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible y mejora el flujo de los materiales.
- Las materias primas se conservarán en su embalaje hasta el momento de su utilización, lo cual supondrá una protección extra para ellas y un óptimo aprovechamiento del espacio. Los proveedores de materiales y productos recogerán sus propios embalajes en obra.
- Los materiales estarán protegidos de la lluvia y de la humedad, en especial los aglomerantes hidráulicos, cementos, yesos, etc. El manejo de los pallets se realizará con precaución, con el fin de conservar los materiales intactos y evitar así su transformación en residuos antes incluso de su uso.

A continuación se describe la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales, con el fin de reducir la producción de residuos en la medida de lo posible:

Material	Almacenar				Requerimientos especiales
	A cubierto	Área segura	En pallets	Ligados	
Arena y grava					Almacenar en una base dura, para reducir los desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar en una base dura, para reducir los desperdicios. Realizar un separado de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	X		X		Evitar que se humedezcan
Ladrillos, adoquines y bloques de hormigón			X	X	Almacenar en los embalajes hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos
Prefabricados de hormigón				X	Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de vehículos
Baldosas de revestimiento	X	X			Envolver con polietileno para prevenir rayaduras
Madera	X	X		X	Proteger de la lluvia
Metales	X	X			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de su uso
Vidrio		X			Proteger de las roturas originadas por un mal manejo o por el movimiento de vehículos
Pinturas		X			Almacenar en lugar seguro



Material	Almacenar				Requerimientos especiales
Azulejos cerámicos	X	X		X	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Fibra de vidrio	X			X	
Ferretería	X	X			
Aceites		X			Almacenar en camiones, tanques o latas, según la cantidad Proteger el contenedor de daños para evitar el derrame

Las medidas específicas a tomar para cada tipo de RCD son las siguientes:

- **RCDs de nivel I:** Los RCDs correspondientes a la familia de tierras y pétreos de la excavación se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, en cuanto a los planos de cimentación.
- **RCDs de nivel II:**
  - **RCDs de naturaleza no pétreo:** Se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como a las funciones de los mismos.
    - Los productos derivados de la madera serán replanteados junto con el oficial de carpintería, a fin de utilizar el menor número de piezas posible y economizar así su consumo.
    - Los elementos metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán al proveedor en la cantidad mínima y necesaria, a fin de proceder a la ejecución de los trabajos justo con los que deban utilizarse.
      - ❖ El cobre, el bronce y el latón serán aportados a la obra en las condiciones previstas en sus envasados, con el número escueto según la dimensión determinada en proyecto y siguiendo, antes de su colocación, la planificación correspondiente, para producir el mínimo número de recortes y de elementos sobrantes.
      - ❖ En cuanto al uso del aluminio, se le exigirá al carpintero el aporte de unas secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
      - ❖ El zinc, el estaño y los metales mezclados se aportarán también a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente, a fin de producir el mínimo número de recortes y de elementos sobrantes posible.
      - ❖ Respecto al hierro y el acero, tanto el ferrallista como el cerrajero como el carpintero metálico deberán aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
    - En cuanto a los materiales derivados de los envasados, como el papel y el plástico, se solicitará de los suministradores su aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciándose al superfluo o al decorativo.

- RCDs de naturaleza pétreo: Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar.
  - Se intentarán reducir, en la medida de lo posible, los residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla, a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.
  - En cuanto al aporte de hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en central. Los pedidos a la central se adelantarán siempre, tanto por “defecto” como por “exceso”. Si existieran en algún momento sobrantes, éstos deberán utilizarse en aquellas partes de la obra que se reserven para estos menesteres.
  - Los ladrillos y materiales cerámicos serán aportados a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto, según la dimensión determinada en proyecto, y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente, a fin de evitar un excesivo número de recortes y de elementos sobrantes. Los restos de ladrillos y materiales cerámicos deberán limpiarse de las partes de aglomerantes, con el fin de que puedan ser reutilizados durante su reciclado.
- RCDs potencialmente peligrosos y otros:
  - Las basuras orgánicas serán almacenadas en contenedores situados en la obra hasta su recogida, reciclado o transporte al vertedero.
  - El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos en obra ajenos a la misma.
  - Los aceites usados de maquinaria, filtros, baterías, hidrocarburos, etc., serán responsabilidad de la empresa de maquinaria contratada, y serán gestionados y cambiados en el taller o en el centro autorizado.

## **7. Medidas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra**

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita a algún procedimiento que aproveche los recursos que aun contengan, a fin de minimizar sus efectos sobre el medio ambiente. A este procedimiento se le denomina “valorización de residuos”. Existen distintas opciones a la hora de valorizar los residuos:

- Reutilización: Volver a utilizar un determinado elemento para el mismo fin para el que fue diseñado, sin transformación o con una transformación mínima. La reutilización reduce la cantidad de residuos y, por lo tanto, los efectos medioambientales negativos.
- Reciclado: Consiste en utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para otro fin distinto, tras ser sometido a un procedimiento de transformación.
- Recuperación de la energía: La fracción de residuos que no haya podido ser reciclada ni reutilizada tiene una última posibilidad de aprovechamiento, que consiste en la extracción de la energía que aún posea a través de la combustión (adecuada para residuos domésticos, plásticos, maderas y cartones).

La fracción última que no haya podido valorizarse será desechada convenientemente a vertedero.

Si las características de los residuos los hacen peligrosos, deberán ser depositados en vertederos especiales, donde serán sometidos a tratamientos adecuados según convenga en cada caso.

### **7.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS**

En general, los residuos que se generarán en la obra están clasificados como inertes o no peligrosos, por lo que podrán ser reutilizados en mayor o menor grado, dependiendo de la obligación de separación o no indicada anteriormente. Si no existe obligación de separación, su único destino es la eliminación en el gestor autorizado. Si existe obligación de separación, es factible entonces reservar espacios en la obra donde almacenar los residuos por tipos para su reciclaje.

Concretamente, en la obra se reutilizarán los siguientes residuos, que deberán estar separados para poder ser reciclados convenientemente:

- La tierra superficial procedente de la excavación, que se reutilizará como relleno en la propia obra.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos (bloques de hormigón, etc.), que serán almacenados por separado para facilitar su reutilización.
- Las maderas, que serán reutilizadas para la fabricación de andamios y vallas. Los pallets de los embalajes se pueden reutilizar como tarimas o tableros auxiliares, durante la construcción de la obra. Para facilitar su reutilización y su reciclado, se evitará tratar la madera con productos químicos, así como la utilización de clavos, en la medida de lo posible.
- Los papeles, plásticos, vidrios y aceros.
- Los aceites, pinturas y productos químicos.

Se utilizarán preferiblemente en la obra productos que contengan residuos de construcción, en lugar de materiales nuevos.

### **7.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS**

Los materiales que serán valorados para su reciclado son los siguientes:

- Los ladrillos y bloques rotos que no puedan reutilizarse para solucionar detalles que requieran piezas de construcción más pequeñas, serán machacados y reciclados como relleno en la propia obra.
- El hormigón se reciclará como grava para nuevo hormigón, o bien como grava suelta para firmes de caminos, para rellenar agujeros, como granulado drenante para rellenos, etc.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.

Según las “Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos”, publicado por la Junta de Castilla y León, se considera apropiado el uso de materiales cerámicos y tierras de excavación, para llevar a cabo la explanada y el camino de acceso a la explotación, por las siguientes razones:

- La explanada, superficie de apoyo de un firme, constituye habitualmente la parte superior de su cimiento. Y el comportamiento de los materiales existentes bajo esa superficie depende básicamente de su naturaleza, de su estado (compacidad y humedad), de las cargas procedentes del tráfico pesado y de la propia rigidez de las capas del firme.
- En la actualidad, por encima de las obvias consideraciones económicas, las de tipo ambiental son las que fuerzan cada vez más a la compensación de los volúmenes de desmonte y terraplén, razón por la cual se debe forzar al máximo el aprovechamiento de los materiales procedentes de la propia obra, independientemente de su calidad.

### **7.3. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA O VALORACIÓN ENERGÉTICA**

No se prevé la valorización energética de aquellos plásticos, maderas o cartones que no puedan ser reutilizados, ni en la misma obra ni en los emplazamientos externos. Por lo tanto, estos elementos serán transportados a vertedero autorizado.

### **7.4. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN**

La eliminación de residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad y con la mejor tecnología disponible.

Dicha eliminación se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización, de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas.

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos deberán estar autorizadas por la Junta de Castilla y León, y asumirán la titularidad de los mismos para su gestión.

### **7.5. OTRAS CONSIDERACIONES**

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición para la restauración de espacios ambientalmente degradados y obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1 del R.D. 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

Las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos o métodos que puedan perjudicar el medio ambiente. Concretamente, se evitará crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, o para la fauna o la flora. También se evitará provocar incomodidades por el ruido o los olores y por alteración de los paisajes o lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad de Castilla y León, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

## 7.6. RESUMEN DETALLADO DE LAS MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligrosos.
- RP: Residuos Peligrosos.

### A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN					
Designación		Tratamiento	Destino	Cantidad (t)	Porcentajes estimados (%)
X	Tierras y piedras	Sin tratamiento	Relleno/restauración/vertedero	464,31	Diferencia tipo RCD
	Lodos de drenaje	Sin tratamiento	Restauración/vertedero	0,00	0,15
	Balasto de vías férreas	Sin tratamiento	Restauración/vertedero	0,00	0,05

### A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo					
Designación		Tratamiento	Destino	Cantidad (t)	Porcentajes estimados (%)
<b>1. Asfalto</b>					
	Mezclas bituminosas	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Total tipo RCD
<b>2. Madera</b>					
X	Madera	Reutilización/ reciclado	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	24,76	Total tipo RCD
<b>3. Metales</b>					
X	Cobre, bronce, latón	Reciclado		5,44	0,10

X	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,81	0,07
	Plomo			0,00	0,05
X	Zinc			8,16	0,15
X	Hierro y acero	Reciclado		17,99	Diferencia tipo RCD
X	Estaño			5,44	0,10
X	Metales mezclados	Reciclado		13,61	0,25
	Cables distintos	Reciclado		0,00	0,10
<b>4. Papel</b>					
X	Papel	Reutilización/ reciclado	Uso en la propia obra/ Gestor autorizado RNPs	1,85	Total tipo RCD
<b>5. Plástico</b>					
X	Plástico	Reutilización/ reciclado	Uso en la propia obra/ Gestor autorizado RNPs	9,28	Total tipo RCD
<b>6. Vidrio</b>					
X	Vidrio	Reutilización/ reciclado	Uso en la propia obra/ Gestor autorizado RNPs	3,09	Total tipo RCD
<b>7. Yeso</b>					
	Materiales de construcción a partir de yeso	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD

<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>					
	<b>Designación</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad (t)</b>	<b>Porcentajes estimados (%)</b>
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>					
X	Residuos de grava y rocas trituradas	Reutilización/ Reciclado	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	6,19	0,25
X	Residuos de arena y arcilla	Reutilización/ reciclado	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	18,57	Diferencia tipo RCD
<b>2. Hormigón</b>					
X	Hormigón	Reutilización/ Reciclado/ Vertedero	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	74,28	Total tipo RCD
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>					
X	Ladrillos	Reciclado/ Vertedero	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	117,00	0,35
X	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado/ Vertedero	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	217,29	Diferencia tipo RCD
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado/ Vertedero	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
<b>4. Piedra</b>					

X	RCDs mezclados	Reciclado/ Vertedero	Uso en la propia obra/ Planta de reciclaje RCD	30,95	Total tipo RCD
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>					
Designación		Tratamiento	Destino	Cantidad (t)	Porcentajes estimados (%)
<b>1. Basuras</b>					
X	Residuos biodegradables	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU	15,16	0,35
	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	Diferencia tipo RCD
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>					
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con SPs	Depósito de seguridad	Gestor autorizado GPs	0,00	0,01
	Madera, vidrio o plástico con SPs o contaminadas por ellas	Tratamiento físico-químico		0,00	0,01
	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito/ Tratamiento		0,00	0,04
	Alquitrán de hulla y productos alquitrinados	Depósito/ tratamiento		0,00	0,02
	Residuos metálicos contaminados con SPs	Tratamiento físico-químico		0,00	0,01
	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SPs	Tratamiento físico-químico		0,00	0,20
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito de seguridad		0,00	0,01
	Otros materiales de aislamiento que contienen SPs	Depósito de seguridad		0,00	0,01
	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito de seguridad		0,00	0,01
	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SPs	Tratamiento físico-químico		0,00	0,01

	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito de seguridad		0,00	0,01
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCBs	Depósito de seguridad		0,00	0,01
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SPs	Depósito de seguridad		0,00	0,01
	Materiales de aislamientos distintos	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00	0,01
	Tierras y piedras que contienen SPs	Tratamiento físic.-químico.	Gestor autorizado RP	0,00	0,01
	Lodos de drenaje que contienen SPs	Tratamiento físic.-químico.		0,00	0,01
	Balastro de vías férreas que contienen SPs	Depósito/tratamiento		0,00	0,01
	Absorbentes contaminados (trapos, etc.)	Depósito/tratamiento		0,00	0,01
	Aceites usados (minerales no clorados de motor, etc.)	Depósito/tratamiento		0,00	0,02
	Filtros de aceite	Depósito/tratamiento		0,00	0,01
	Tubos fluorescentes	Depósito/tratamiento		0,00	0,02
	Pilas alcalinas y salinas	Depósito/tratamiento		0,00	0,01
	Pilas botón	Depósito/tratamiento		0,00	0,01
X	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/tratamiento		16,60	Diferencia tipo RCD
X	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito/tratamiento		4,95	0,20
	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/tratamiento		0,00	0,02
X	Sobrantes de desencofrantes	Depósito/tratamiento		1,98	0,08
X	Aerosoles vacíos	Depósito/tratamiento	1,23	0,05	



Baterías de plomo	Depósito/ tratamiento		0,00	0,01
Hidrocarburos con agua	Depósito/ tratamiento		0,00	0,05
RCDs mezclados distintos	Depósito/ tratamiento	Restauración/ vertedero	0,00	0,02

Tal y como se establece en el artículo 5.5 del R. D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para aquellas obras que hayan sido iniciadas transcurridos dos años de la entrada en vigor de este real decreto (a partir del 1 de febrero de 2010), cuando la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, supere las siguientes cantidades:

Residuo	Toneladas
Hormigón	80,00
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00
Metal	2,00
Madera	1,00
Vidrio	1,00
Plástico	0,50
Papel y cartón	0,50

La separación en fracciones deberá llevarla a cabo preferentemente el poseedor de los residuos de construcción y demolición, dentro de la obra en que se produzcan. Y cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable realizar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar dicha separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales:

Residuo	Toneladas
Hormigón	74,28
Ladrillos, tejas, cerámicos	334,29
Metal	15,47
Madera	24,76
Vidrio	3,09
Plástico	9,28
Papel y cartón	1,85

Por lo tanto, será necesaria la separación en obra de todas las fracciones de materiales excepto la de hormigón, por no superarse en este caso el límite establecido.

Los gestores de residuos más cercanos son:

<b>Gestor</b>	<b>Operaciones de gestión</b>	<b>Residuos admitidos</b>
<p>BIOTRAN GESTIÓN DE RESIDUOS S.L. G.R.N.P. CL 60/03 C/ Noyal, 4 P.I. La Mora 47193 Valladolid Teléfono: 983.403.208</p>	<p>Recogida Transporte Almacenamiento</p>	<p>Residuos de envases mezclados Residuos de envases compuestos Residuos de envases metalicos Residuos de envases de madera Residuos de envases de plástico Residuos de envases de papel y cartón Residuos de origen industrial asimilables a urbanos Medicamentos de carácter no peligroso Pilas alcalinas Vidrio y textiles</p>
<p>EUTIQUIO PÉREZ CLAVERO G.R.N.P. CL 24/04 C/ Parque Picos de Europa, 19 47012 Valladolid Teléfono: 619.72.39.91</p>	<p>Recogida Transporte Almacenamiento Valorización</p>	<p>Latón Bronce Cobre Chatarras férricas y no férricas Metales mezclados Hierro y acero Zinc Plomo Aluminio</p>
<p>JESÚS SANTOS S.A. G.R.N.P. CL 6/02 C/ General Solchaga, 8 Polígono Industrial Argales 47008 Valladolid Teléfono: 983.23.99.58</p>	<p>Recogida Transporte Almacenamiento</p>	<p>Mezclas de residuos municipales Envases de madera Papel y cartón Vehículos al final de su vida útil descontaminados Neumáticos fuera de uso Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Metales férreos y no férreos Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos y metales procedentes de fracciones recogidas selectivamente Metales procedentes de residuos de construcción y demolición Envases metálicos Chatarras férricas y no férricas</p>
<p>SALCEDO E HIJOS S.A. G.R.N.P. CL 25/03 C/ Plata, 8 47012 Valladolid Teléfono: 983.39.16.22</p>	<p>Recogida Transporte Almacenamiento</p>	<p>Residuos de origen industrial asimilables a urbanos Residuos de madera y metales procedentes de fracciones recogidas selectivamente Plástico Residuos de papel y cartón</p>
<p>SANTOS BARTOLOMÉ S.A. GR CL 11/98 C/ Metal, 3</p>	<p>Almacenamiento</p>	<p>Metales procedentes de residuos de la construcción y demolición y metales procedentes de fracciones recogidas</p>

<p>47008 Valaldolid Polígono Argales Teléfono: 983.23.86.40</p>		<p>selectivamente. Aluminio Espumas de zinc Escoria de cobre Chatarras no férricas Baterías usadas</p>
<p>TABLEROS TRADEMA S.L. G.R.N.P. CL 5/03 Ctra. Burgos-Portugal, km 119 47009 Valladolid Teléfono: 983.42.06.00</p>	<p>Valorización</p>	<p>Residuos de madera</p>
<p>LAJO Y RODRIGUEZ S.A. G.R. CL 1/97 C/ Acero, parcelas 13 y 14 Pol. Industrial San Cristóbal 47012 Valladolid Teléfono: 983.29.62.66</p>	<p>Recogida Transporte Almacenamiento Valorización</p>	<p>Aerosoles Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos Equipos desechados que contienen PCB Transformadores y condensadores que contienen PCB Baterías y acumuladores especificados en los códigos 160601*, 160602* ó 160603* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos Otros disolventes y mezclas de disolventes Pilas que contienen mercurio Acumuladores Ni- Cd Ceras y grasas usadas Madera y residuos municipales mezclados Plástico y caucho Escorias de la producción primaria de aluminio Papel y cartón Cartón y madera Envases de papel Componentes peligrosos retirados de equipos desechados Metales férreos y no férreos procedentes del tratamiento mecánico de los residuos Cables Metales mezclados Estaño Hierro y acero Zinc Plomo Aluminio Bronce y latón Cobre Madera Catalizadores usados que contienen oro, plata, renio, rodio, paladio. Iridio o platino (excepto los del código 160807)</p>

		<p>Componentes retirados de equipos desechados</p> <p>Equipos eléctricos y electrónicos de carácter no peligroso</p> <p>Envases metálicos</p> <p>Polvo y partículas de metales féreos y no féreos</p> <p>Limaduras y virutas de metales féreos y no féreos</p> <p>Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas</p> <p>Lodos acuosos con pintura y barniz</p> <p>Lodos de pintura y barniz</p> <p>Residuos de pintura y barniz</p> <p>Trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas</p> <p>Materiales de filtración</p> <p>Materiales de aislamiento que contienen amianto</p> <p>Baterías de plomo</p> <p>Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas</p> <p>Lodos de fosfatación; emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos absorbentes,</p> <p>Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa</p> <p>Equipos desechados que contienen componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 160209</p> <p>Residuos orgánicos e inorgánicos que contienen sustancias peligrosas</p> <p>HFC</p> <p>HCFC</p> <p>Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas</p> <p>Vehículos al final de su vida útil</p>
--	--	--

## 8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, son las siguientes:

- Con carácter general:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos según el R.D. 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones posteriores.

La segregación, el tratamiento y la gestión de los residuos será realizada, mediante el tratamiento correspondiente, por las empresas homologadas por la Junta de Castilla y León, utilizando contenedores o sacos industriales apropiados.

- Certificación de los medios empleados:

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

- Limpieza de las obras:

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, además de retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- Con carácter particular:

- El depósito para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados con colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche. Y deberán contar con una banda de material reflectante, de al menos 15 cm de grosor, a lo largo de todo su perímetro.  
En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y en otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, adoptará las medidas necesarias para evitar la deposición de residuos ajenos a dicha obra. Los contenedores permanecerán cerrados, o al menos cubiertos, fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar la deposición en su interior de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos y técnicos, así como los procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de la licencia de obras, etc.), especialmente los que obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.  
En este último caso, se deberá asegurar la realización por parte del Contratista de una evaluación económica de las condiciones de las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.  
La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión, la cual deberá justificar ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes en el caso de que así lo requieran.
- En la contratación de la gestión de los RCDs, se deberá asegurar que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) sea un centro que cuente con la autorización autonómica. Y solo se deberán contratar transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente.  
Se llevará a cabo un control documental, en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratados como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o para la recuperación de los suelos degradados, serán retiradas y almacenadas en caballones de una altura no superior a 2 metros, donde permanecerán el menor tiempo posible. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## 9. Valoración del coste previsto en la gestión de los residuos de construcción y demolición

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material:

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs</b>				
<b>A.1.: RCDs Nivel I</b>				
<b>Tipología de los RCDs</b>	<b>Estimación (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Precio gestión (€/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Importe (€)</b>	<b>% del presupuesto de obra</b>
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación	309,54	0,50	154,77	0,0124
			<b>TOTAL</b>	<b>0,0124</b>
La Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 – 60 000 €				

<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
<b>Tipología de los RCDs</b>	<b>Estimación (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Precio gestión (€/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Importe (€)</b>	<b>% del presupuesto de obra</b>
RCD: Naturaleza no pétreo	66,01	10,00	660,10	0,0529
RCD: Naturaleza pétreo	309,53	4,48	1386,69	0,0529
RCD: Potencialmente peligrosos	97,67	10,00	976,70	0,1113
<b>TOTAL</b>				<b>0,2171</b>
La Orden 2690/2006 CAM fija un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				

<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>	<b>Importe (€)</b>	<b>% del presupuesto de obra</b>
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	3,7377	0,0003
B3.- % Presupuesto de Obra costes de gestión, alquileres, etc.	1245,92	0,1000

<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs</b>	<b>4427,91</b>	<b>0,5469</b>
--	----------------	---------------

Para los RCDs de Nivel I se utilizan los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 5.2 (Estimación de la cantidad de residuos) del presente Estudio de Gestión.

Los RCDs de Nivel I se reutilizarán en gran medida en obra, mediante carga, transporte y trituradora, para su posterior reciclado, con aporte de los mismos como zorra en la propia urbanización y reparación de caminos de la propia finca del promotor. Se estima un precio de proyecto para estas operaciones de 0,50 € por cada m<sup>3</sup> triturado.

Para el resto de RCDs se establecen los precios de gestión por estimación estadística de las plantas de tratamiento (10€/ m<sup>3</sup> gestionado). Posteriormente, el Contratista se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si lo considerase necesario.

En el apartado B.- (Resgo de costes de gestión) se establece la estimación del porcentaje del resto de costes de la Gestión de Residuos con respecto al presupuesto de obra, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

## 10. Resumen del presupuesto

Con todo lo anteriormente expuesto, el presupuesto de ejecución material para la gestión de los residuos generados en la construcción del presente proyecto asciende a CUATROMIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE CON NOVENTA Y UN EUROS.

## 11. Material gráfico para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Los carteles indicativos que deberán colocarse de forma visible en las zonas de residuos correspondientes, según el R.D. 105/2008, son los siguientes:

 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS de HORMIGÓN</b></p>	 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS INERTES</b></p>
 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS de METAL</b></p>	 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS de CERÁMICA</b> TEJAS, LADRILLOS, CERÁMICOS</p>
 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS de MADERA</b></p>	 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS de PLÁSTICO</b></p>
 <p><b>depositar exclusivamente</b></p> <p><b>RESIDUOS de PAPEL y CARTÓN</b></p>	 <p><b>ZONA RESERVADA</b></p> <p><b>RESIDUOS PELIGROSOS</b></p> <p><small>· NO MEZCLAR RESIDUOS. · PROTEGER DE LA LLUVIA. · IDENTIFICAR LOS RESIDUOS DEPOSITADOS. · LA RETIRADA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SE REALIZARÁ POR GESTOR AUTORIZADO</small></p>



Palencia, Septiembre 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# MEMORIA

## Anejo XII: Protección contra Incendios

## ÍNDICE ANEJO XII

### PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Propagación interior</b>	<b>2</b>
2.1. COMPARTIMENTACIÓN Y EVACUACIÓN	2
2.2. SEÑALIZACIÓN	3
2.3. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	3
<b>3. Propagación exterior</b>	<b>3</b>
<b>4. Control y extinción de incendios</b>	<b>3</b>
<b>5. Intervención de bomberos</b>	<b>4</b>
<b>6. Reacción al fuego de los elementos estructurales</b>	<b>4</b>

# ANEJO XII. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## 1. Introducción

El presente documento da cuenta detallada del debido cumplimiento del DB SI “Seguridad en caso de Incendio”, del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el R.D. 314/2006, de 17 de marzo. Dicho Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer unas reglas y procedimientos que permitirán cumplir con las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Las secciones de este DB (Seguridad en caso de incendio) se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Y la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico de “Seguridad en caso de incendio”. Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I), excluyéndose los edificios, los establecimientos y las zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, aprobado el mediante el R.D. 2267/2004, del 3 de diciembre. La razón por la que se tienen en cuenta estas dos normativas es que el CTE sólo es de aplicación en edificaciones, mientras que el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales establece que no es de obligación en instalaciones agropecuarias. Por lo tanto, se atenderá al CTE DB SI.

Sin embargo, la aplicación del DB SI tiene por objeto cumplir las exigencias básicas de SI, las cuales se deberán cumplir para satisfacer el requisito básico del SI, cuyo objetivo es: “...reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental” (Parte I, art. 11.1). Por lo tanto, la aplicación del CTE DB SI solo será exigible en la medida en que exista riesgo para las personas. Y su aplicación será voluntaria en la medida en que únicamente exista riesgo para los bienes. Como en este proyecto solo existirá riesgo para los bienes, será suficiente con aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas. No obstante, se analizará el cumplimiento de todas las exigencias básicas, del lado de la seguridad.

- **Emplazamiento:** Parcela número 52 del polígono 4 del término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid).
- **Uso de las construcciones e instalaciones:** Las construcciones e instalaciones proyectadas se destinan a la explotación intensiva de vacuno lechero.

## 2. Propagación interior

### 2.1. COMPARTIMENTACIÓN Y EVACUACIÓN

Según indica la tabla 2.2 “Densidades de ocupación” del CTE DB SI, sección 3 “Evacuación de ocupantes”, se trata de un edificio de baja densidad de ocupación, ya que las edificaciones de este proyecto se clasifican con una ocupación mayor de 40 m<sup>2</sup>/persona, ya que la ocupación máxima simultánea es de 3 personas.

La anchura de paso de los recorridos de evacuación es mayor de 1 m, en concreto de 1,40 m en el menor de los casos (pasillo de acceso a oficina y baños desde el exterior). En cuanto a las puertas y los pasos, su anchura es siempre mayor de 0,80 m. Tabla 4.1 “Dimensionado de los elementos de evacuación”: Ambos valores superan a P/200.

La evacuación exterior se realiza por las puertas de acceso dispuestas según el Documento II: “Planos” de este proyecto.

Todos los materiales que delimitan un sector de incendio cumplen con el mínimo establecido en el DB SI de EI120.

Según el DB SI, las plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta, como es el caso, deberán cumplir:

- Que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no exceda de 50 m.
- Que la longitud de recorrido de evacuación, desde su origen hasta llegar a algún punto desde donde existan al menos dos recorridos alternativos, no exceda de 25 m.

Ambos requisitos se cumplen.

Sector de incendio		Superficie (m <sup>2</sup> )	Compartimentación	Ocupación	Evacuación (nº puertas)
Nave de lactación	Sala máquinas	87,51	SI	Baja densidad	1
	Almacén herramientas	31,53	SI	Baja densidad	2
	Almacén medicamentos	11,16	SI	Baja densidad	2
	Oficina	43,28	SI	Baja densidad	2
	Lechería	42,04	SI	Baja densidad	2
	Baño 1	17,13	SI	Baja densidad	1
	Baño 2	17,13	SI	Baja densidad	1
	Pasillo acceso	6,63	SI	Baja densidad	2
	Resto nave lactación	2613,00	NO	Baja densidad	6
Nave de reposición	Nave de reposición	2571,84	NO	Baja densidad	4

## 2.2. SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización, se utilizarán las señales de salida o de emergencia de uso habitual, definidas en la norma UNE 23034/1988.

## 2.3. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación:

	Techos y paredes	Suelos
Zonas ocupables	C-s2, d0	C <sub>FL</sub>
Pasillos	B-s1, d0	C <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2

## 3. Propagación exterior

En las naves proyectadas no existen medianerías ni muros colindantes entre ellos ni contra otra edificación.

Al tener una sola planta, no existe riesgo de propagación de incendio entre plantas.

## 4. Control y extinción de incendios

Cumpliendo con lo dispuesto en la Tabla 1.1 del apartado 1 de la sección SI-4 del DB SI (Instalaciones de protección contra incendios), se instala un extintor con una eficacia 34 A-144 B, de 9 kg, en cada una de las siguientes zonas:

- Nave de lactación: Un extintor en cada uno de los dos pasillos de acceso, y otro en el pasillo de alimentación 3.
- Nave de reposición: Uno en el almacén 1.

Se señalizará según la norma UNE 23033-1.

La situación de los extintores se recoge en el Documento II: “Planos” del presente proyecto.

## **5. Intervención de bomberos**

Al tener las edificaciones una altura menor de 9 m., no es necesario disponer de un espacio de maniobra.

## **6. Reacción al fuego de los elementos estructurales**

Todos los elementos estructurales tienen una resistencia al fuego suficiente, ya que superan el valor de RF30 (valor suficiente para una vivienda unifamiliar sobre rasante con una altura de evacuación menor de 15 m).

# MEMORIA

## Anejo XIII: Estudio de Eficiencia Energética



## ÍNDICE ANEJO XIII

### ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Justificación del cumplimiento del DB-HE, Ahorro de energía</b>	<b>1</b>
2.1. HE-1, LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	1
2.2. HE-2, RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	1
2.3. HE-3, EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	1
2.4. HE-4, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	1
2.5. HE-5, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	2

# ANEJO XIII. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## 1. Introducción

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y consiguiendo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

## 2. Justificación del cumplimiento del DB-HE, Ahorro de energía

### 2.1. HE-1, LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Para la construcción proyectada, no es de aplicación el DB-HE-1, Limitación de la demanda energética, ya que el apartado 1.1.2 excluye de su aplicación a los edificios agrícolas no residenciales.

### 2.2. HE-2, RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Según el DB-HE-2, Rendimiento de las instalaciones térmicas, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación en el presente proyecto queda excluida debido a que en el artículo 1º, Objeto y ámbito de aplicación del RITE, indica que se aplicará a las instalaciones térmicas no industriales de los edificios de nueva planta o en las reformas de los existentes.

### 2.3. HE-3, EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Para la construcción proyectada, no es de aplicación el DB-HE-3, Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, ya que el apartado 1.1.2 excluye de su aplicación a los edificios agrícolas no residenciales.

### 2.4. HE-4, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Para la construcción proyectada, no es de aplicación el DB-HE-4, Contribución solar mínima, ya que el apartado 1.1.2 excluye de su aplicación a los edificios que cubran el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante procesos de cogeneración. La

explotación ganadera del presente proyecto, en un período de tiempo muy breve, cubrirá sus necesidades de agua caliente sanitaria con el proceso de cogeneración que será instalado.

## **2.5. HE-5, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTÁICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Para la construcción proyectada no es de aplicación el DB-HE-5, Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, porque las construcciones del proyecto, de forma independiente, no superan las superficies establecidas en la tabla 1.1 del apartado 1.1.1, Ámbito de aplicación.

# MEMORIA

## Anejo XIV: Estudio de Impacto Ambiental

## ÍNDICE ANEJO XIV

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Justificación de la normativa a aplicar</b>	<b>1</b>
2.1. NORMATIVA EUROPEA	1
2.2. NORMATIVA ESTATAL	2
2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA	2
2.4. OTRA NORMATIVA APLICABLE	3
<b>3. Licencia ambiental</b>	<b>3</b>
3.1. LEY 11/2003, DE 8 DE ABRIL, DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN	4
3.1.1. Solicitud, tramitación y resolución de la licencia ambiental	4
3.1.2. Autorización de inicio de la actividad y licencia de apertura	5
3.2. REAL DECRETO 159/1994, DE 14 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS DE CASTILLA Y LEÓN	6
3.2.1. Licencias de actividad y apertura	6
<b>4. Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental</b>	<b>7</b>
4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES	7
4.1.1. Definición, órgano competente y contenido del estudio	7
4.1.2. Remisión del expediente e información pública	8
4.1.3. Formulación y publicación de la propuesta de declaración	8
4.2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, SUS ACCIONES Y SUS ALTERNATIVAS	9
4.2.1. Localización	9
4.2.2. Descripción técnica del proyecto	9
4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	12
4.4. RELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR	12
4.4.1. Agua	12
4.4.2. Alimentos	12
4.4.3. Otras materias primas	12
4.5. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES	12
4.5.1. Residuos y vertidos	12
4.5.2. Emisiones	13

4.6. INVENTARIO AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	13
4.6.1. Climatología	13
4.6.2. Geología, geomorfología	14
4.6.3. Edafología	14
4.6.4. Flora	14
4.6.5. Fauna	17
4.6.6. Paisaje	19
4.6.7. Medio socioeconómico y cultural	19
4.7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	20
4.7.1. Funcionamiento del medio	20
4.7.2. Predicción de la evolución del entorno sin proyecto	20
4.7.3. Acciones impactantes en la fase de construcción	21
4.7.4. Acciones impactantes en la fase de explotación	21
4.7.5. Factores ambientales impactados	24
4.7.6. Valoración cualitativa	25
4.7.7. Indicadores de impacto	28
4.7.8. Valoración cuantitativa	30
4.8. DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	30
4.8.1. Medidas protectoras y correctoras en fase de ejecución	30
4.8.2. Medidas protectoras y correctoras en fase de explotación	31
4.9. INTERESADOS AFECTADOS POR EL PROYECTO	31
4.10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	32
4.11. LEGISLACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	32
4.12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS FINAL	34

# ANEJO XIV. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1. Introducción

El Estudio de Impacto Ambiental es un estudio técnico y administrativo destinado a identificar, valorar, reducir y corregir las consecuencias o defectos ambientales que determinadas acciones del proyecto pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

La línea de actuación que se debe establecer para la realización del Estudio de Impacto Ambiental es aquella que permita reconocer la alteración que producirá sobre el Medio Ambiente la actividad indicada en el proyecto.

Son varios los objetivos que se persiguen, pero el objetivo principal es la realización de un Estudio sobre el Impacto Ambiental que ocasionará la construcción y puesta en marcha del proyecto sobre el Medio Ambiente. A partir de este Estudio, se intentarán predecir y evaluar las consecuencias que provocará la actividad ganadera sobre el entorno en el que se localiza.

En definitiva, se trata de evitar el origen de todas las perturbaciones y contaminaciones que pueda generar la actividad ganadera, para no tener que combatir sus efectos negativos en un futuro, así como identificar sus posibles impactos sobre el medio ambiente, para establecer las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos.

## 2. Justificación de la normativa a aplicar

### 2.1. NORMATIVA EUROPEA

- a) Según el Anexo II de la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de Diciembre de 2011 (DOUE 28-01-2012), relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, en los proyectos de instalaciones para la cría intensiva de ganado (vacuno) será el Estado Miembro Español el que determine (mediante un estudio caso por caso o mediante umbrales o criterios establecidos por el Estado Español) si es necesario o no realizar una Evaluación de Impacto Ambiental.
- b) Según el Anexo II de la Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 (Diario Oficial 14-03-1997), por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, dice que en los proyectos de instalaciones para la cría intensiva de ganado (vacuno), será el Estado Miembro Español el que determine (mediante un estudio caso por caso o mediante los umbrales o criterios establecidos por el Estado Español) si el proyecto será objeto de una Evaluación de Impacto Ambiental (de conformidad con lo establecido en los artículos 5 a 10).

## 2.2. NORMATIVA ESTATAL

- a) Según el Anexo II de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11-12-2013), serán objeto de una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada las instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las 300 plazas para ganado vacuno de leche.

Debido a que este proyecto tendrá 140 vacas en producción, se desestima el realizar una Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental.

- b) Según el Anexo I del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 26-01-2008), y sus modificaciones, se someterán a Evaluación de Impacto Ambiental las instalaciones de ganadería intensiva que superen las 300 plazas para ganado vacuno de leche.

La explotación cuenta con un total de 254 animales, de los cuales 140 serán vacas en producción. Por lo tanto, no será necesario realizar en éste proyecto una Evaluación de Impacto Ambiental.

## 2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- a) Según la Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León (BOCyL 14-04-2003), y sus modificaciones, todas las actividades susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad o producir riesgos para las personas o los bienes han de someterse, de acuerdo con el grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y la salud, a uno de los siguientes regímenes de intervención administrativa:

- Régimen de Autorización Ambiental.
- Régimen de Comunicación Ambiental.
- Régimen de Licencia Ambiental.

La explotación de vacuno lechero del presente proyecto no se encuentra en la relación establecida en el Anexo I de esta Ley, y por lo tanto, no procede someterla a Autorización Ambiental. Tampoco figura en el Anexo V, por lo que no será necesario someterla a Comunicación Ambiental. Sin embargo, en este proyecto sí se realizarán actividades e instalaciones susceptibles de ocasionar molestias considerables (por los malos olores), alterar las condiciones de salubridad (por las enfermedades infecciosas que pudieran aparecer), causar daños al medio ambiente (por los residuos que se generan) o producir riesgos para las personas o bienes. Por lo tanto, se hace necesario el sometimiento de la actividad al régimen de Licencia Ambiental.

Teniendo en cuenta el Anexo IV de la citada Ley 11/2003, se trata de una explotación intensiva que no supera el límite establecido de 200 plazas de vacuno de ordeño. Por lo tanto, no procede someter el presente proyecto a una Evaluación de Impacto Ambiental.



b) Según el Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (BOCyL 11-10-1995), y sus modificaciones, dice que serán sometidas a Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental los proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o actividades de cría intensiva de más de 500 Unidades de Ganado Mayor (UGM), cuando la densidad exceda de 3 UGM por hectárea. Siendo la tabla de conversión de ganado vacuno:

- Vacunos de hasta 6 meses: 0,3 UGM/cabeza.
- Vacunos de más de 6 meses y hasta 2 años: 0,6 UGM/cabeza.
- Vacunos de más de 2 años: 1 UGM/cabeza.

La explotación cuenta con:

$(175 \text{ vacas} \times 1 \text{ UGM/vaca}) + (36 \text{ novillas} \times 0,6 \text{ UGM/novilla}) + (18 \text{ terneras de 6-12 meses} \times 0,6 \text{ UGM/ternera}) + (19,5 \text{ terneros} \times 0,3 \text{ UGM/ternero}) = 175 + 21,6 + 10,8 + 5,85 = 213,25 \text{ UGM}$

No se alcanzan las 500 UGM, por lo que no será necesario realizar una Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental. Sin embargo, dicha ley dice que serán sometidas a Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental las explotaciones pecuarias con censo igual o superior a 100 UGM y con una densidad superior a 3 UGM/ha. Puesto que la explotación contará con 213,25 UGM, se procederá a realizar dicha Evaluación Simplificada.

## 2.4. OTRA NORMATIVA APLICABLE

- La explotación objeto del proyecto se considera una actividad clasificada, y como tal, debe estar regulada por el Real Decreto 159/1994, de 14 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas de Castilla y León (BOCyL 20-07-1994), que establece en su artículo 16 “Declaración de Impacto Ambiental”: Aquellos proyectos que deban ser sometidos, de conformidad con las legislación sectorial aplicable, a Evaluación de Impacto Ambiental, no serán informados por la Comisión de Actividades Clasificadas, siendo competente el Alcalde para la concesión de la licencia de actividad, con la introducción preceptiva de los condicionamientos ambientales contenidos en la previa declaración.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE 02-07-2002).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE 12-06-2013).
- Cualquier otra normativa incluida en el Anejo I: “Condicionantes del medio”.

## 3. Licencia ambiental

La necesidad de realizar una Licencia Ambiental se fundamenta en lo establecido en:

- La Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León (BOCyL 14-04-2003), y sus modificaciones.

- El Real Decreto 159/1994, de 14 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas de Castilla y León.

### **3.1. LEY 11/2003, DE 8 DE ABRIL, DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN**

#### **3.1.1. Solicitud, tramitación y resolución de la licencia ambiental**

##### **Artículo 26. Solicitud y documentación.**

1. La solicitud de licencia ambiental, junto con la documentación que se relaciona en este artículo, deberá dirigirse al Ayuntamiento de Ceinos de Campos.
2. La solicitud debe ir acompañada, al menos, de la siguiente documentación:
  - a) Proyecto básico, redactado por técnico competente, con suficiente información sobre:
    - Descripción de la actividad o instalación, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas.
    - Incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado.
    - Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente.
    - Las técnicas de prevención y reducción de emisiones.
    - Las medidas de gestión de los residuos generados.
    - Los sistemas de control de las emisiones.
    - Otras medidas correctoras propuestas.
  - b) Autorizaciones previas exigibles por la normativa sectorial aplicable.
  - c) Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación de aplicación.
  - d) Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

##### **Artículo 27. Tramitación.**

1. El Ayuntamiento someterá el expediente a información pública durante veinte días mediante la inserción de un anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia y en el tablón de edictos del Ayuntamiento.
2. Se hará, además, notificación personal a los vecinos inmediatos al lugar del emplazamiento propuesto, así como a aquellos que por su proximidad a éste pudieran verse afectados.
3. Finalizado el período de información pública, las alegaciones presentadas se unirán al expediente con informe razonado del Ayuntamiento sobre la actividad y las alegaciones presentadas y se remitirá posteriormente el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente.
4. A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión correspondiente emitirá informe sobre el expediente de instalación o ampliación de la actividad solicitada. Este informe será vinculante para el Ayuntamiento en caso de que implique la denegación de la licencia ambiental o la imposición de medidas correctoras adicionales.
5. Si fuera necesario, con carácter previo al informe de la Comisión de Prevención Ambiental, ésta solicitará de los órganos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, competentes por razón de la materia, el correspondiente informe,

que se entenderá favorable si no fuera emitido en el plazo de quince días desde su solicitud.

6. Cuando la Comisión de Prevención Ambiental informe negativamente la licencia o sus medidas correctoras, dará audiencia al interesado por plazo de quince días y adoptará el acuerdo definitivo que proceda, devolviendo el expediente al Ayuntamiento para que resuelva.

### **Artículo 30. Resolución.**

1. El órgano competente para resolver la licencia ambiental es el Alcalde, poniendo fin a la vía administrativa.
2. El plazo máximo para resolver y notificar la resolución del procedimiento será de cuatro meses. Transcurrido el plazo máximo sin haberse notificado la resolución, podrá entenderse estimada la solicitud presentada.
3. La licencia otorgada por silencio administrativo en ningún caso genera facultades o derechos contrarios al ordenamiento jurídico y, particularmente, sobre el dominio público.

#### **3.1.2. Autorización de inicio de la actividad y licencia de apertura**

### **Artículo 33. Definición y documentación exigida.**

1. Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a autorización y licencia ambiental, deberá obtenerse de la Administración Pública competente para el otorgamiento de licencia ambiental la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denominará licencia de apertura y resolverá sobre ella el Alcalde.
2. A tal efecto, el titular de la actividad deberá presentar la documentación que reglamentariamente se determine, que garantice que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso, en la autorización o licencia ambiental.

### **Artículo 34. Actuaciones de control inicial de carácter general.**

1. En el período de puesta en marcha de las instalaciones y en el inicio de la actividad, debe verificarse:
  - a) La adecuación de la actividad y de las instalaciones al proyecto objeto de la autorización o la licencia mediante certificación del técnico director de la ejecución del proyecto.
  - b) El cumplimiento de los requisitos exigibles mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental acreditado.

### **Artículo 35. Acta de comprobación de las instalaciones.**

El ayuntamiento, una vez solicitada la licencia de apertura o la autorización de inicio de la actividad, levantará acta de comprobación de que las instalaciones realizadas se ajustan al proyecto aprobado y a las medidas correctoras impuestas.

### **Artículo 36. Silencia positivo.**

1. La licencia de apertura se entenderá otorgada por silencio administrativo positivo en el plazo de un mes desde su solicitud.

### **3.2. REAL DECRETO 159/1994, DE 14 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS DE CASTILLA Y LEÓN**

#### **3.2.1. Licencias de actividad y apertura**

##### **Artículo 1. Objeto.**

Las normas contenidas en el presente Decreto tienen por objeto el desarrollo reglamentario de la Ley 5/1993, de 21 de octubre, de Actividades Clasificadas.

##### **Artículo 2. Registro de actividades clasificadas.**

El Ayuntamiento de Ceinos de Campos deberá mantener permanentemente actualizado el censo de actividades clasificadas emplazadas en el ámbito de su término municipal.

##### **Artículo 3. Documentación exigida en las licencias de actividad.**

A la solicitud de la licencia de actividad, se acompañarán tres ejemplares del proyecto técnico de la actividad firmados por el Titulado competente, en el supuesto de que la legislación sectorial lo exigiese, o una memoria descriptiva en la que se detallen sus características; la incidencia sobre la salubridad y el medio ambiente y los riesgos potenciales para personas o bienes; así como las medidas correctoras propuestas, con indicación de su grado de eficacia y garantía de seguridad, debiendo justificarse expresamente el cumplimiento de la correspondiente normativa sectorial.

##### **Artículo 4. Solicitud de la licencia de apertura.**

1. Con carácter previo al inicio de la actividad clasificada, deberá obtenerse del Alcalde la autorización de la puesta en marcha correspondiente, que se denominará licencia de apertura. A tal efecto, el titular deberá presentar en el Ayuntamiento, conjuntamente con la solicitud, un certificado firmado por Titulado competente, en el que expresamente se manifieste que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso, en la licencia de actividad, debiéndose detallar las mediciones y comprobaciones prácticas efectuadas. Dicho certificado técnico incluirá necesariamente, en el caso de espectáculos públicos y actividades recreativas, planos definitivos de la instalación.

2. El Alcalde, a la vista del certificado técnico presentado, previo informe de los servicios municipales pertinentes o, en su defecto, del Equipo de Atención Primaria de la Zona Básica de Salud correspondiente, sobre los aspectos sanitarios y ambientales de la actividad, y tras la realización de las comprobaciones que considere oportunas, resolverá sobre el otorgamiento de la licencia de apertura.

3. Al objeto de poder realizar las pruebas necesarias para ejecutar el proyecto, así como las medidas correctoras impuestas en la licencia de actividad, se podrán

conceder autorizaciones provisionales de enganche o ampliación de suministro de energía eléctrica, de utilización de combustibles líquidos o gaseosos, de abastecimiento de agua potable y demás autorizaciones preceptivas, por el tiempo necesario hasta la obtención o denegación de la licencia de apertura, sin que produzca molestias, altere las condiciones de salubridad, cause daños al medio ambiente o produzca riesgo para las personas o bienes.

## **4. Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental**

La necesidad de realizar una Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental se fundamenta en lo establecido en el Decreto 209/1995, de 5 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Con el estudio de Impacto Ambiental, se analizarán las posibles repercusiones medioambientales que podría provocar la construcción de una explotación de ganado vacuno de 140 vacas en producción y la actividad llevada a cabo por dicha explotación en el término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid).

### **4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES**

#### **4.1.1. Definición, órgano competente y contenido del estudio**

##### **Artículo 32. Definición.**

La Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental es el procedimiento aplicable a las actividades que tienen o pueden tener una incidencia moderada en el medio ambiente, y que se encuentran incluidas en el Anexo II.

##### **Artículo 33. Órgano competente.**

El órgano competente para la tramitación del procedimiento y formulación de la Declaración de Impacto Ambiental de las Evaluaciones Simplificadas de Impacto Ambiental es la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León de Valladolid.

##### **Artículo 34. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.**

Los proyectos de las actividades referidas en el artículo 32 deberán incluir un Estudio de Impacto Ambiental cuyo contenido será, al menos, un resumen de la siguiente información:

- a) Localización y descripción del proyecto, sus instalaciones anejas y sus alternativas.
- b) Examen de alternativas estudiadas y de las técnicamente viables. Justificación de la solución adoptada.
- c) Relación de materias primas a utilizar.
- d) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, efluentes líquidos vertidos y emisiones de contaminantes a la atmósfera o cualquier otro elemento molesto o nocivo derivado de la actuación, tanto si es de carácter temporal, durante la construcción de la obra, como si es permanente, por corresponder a la fase de operación o funcionamiento.

- e) Inventario ambiental general y factores medioambientales afectados por las acciones derivadas del proyecto.
- f) Relación de las acciones inherentes a la actuación de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen tanto de la fase de construcción como de la de funcionamiento.
- g) Identificación de los efectos directos o primarios y de los indirectos o inducidos por el proyecto sobre el medio geobiofísico y sobre el socioeconómico y cultural.
- h) Evaluación de las principales interacciones ecológicas y ambientales.
- i) Valoración de los impactos ambientales más significativos.
- j) Estudio y propuesta de medidas correctoras, si procede, para la minimización de impactos e identificación de los impactos residuales.
- k) Programa de vigilancia ambiental.
- l) Documento de síntesis, redactado en términos asequibles a la comprensión general.

#### **4.1.2. Remisión del expediente e información pública**

##### **Artículo 36. Remisión del expediente.**

El órgano sustantivo remitirá dos ejemplares del Proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental a la correspondiente Delegación Territorial de Medio Ambiente de Valladolid, acompañando las observaciones que estime pertinentes.

##### **Artículo 37. Información pública.**

2. Si en el procedimiento sustantivo está previsto el trámite de información pública del proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental se expondrá conjuntamente con él. En este caso, el resultado de la información pública deberá remitirse a la Delegación Territorial con la documentación citada en el artículo anterior.
3. Si no estuviese previsto el trámite de información pública en el procedimiento sustantivo, la Delegación Territorial comprobará que el Estudio de Impacto Ambiental reúne los requisitos, en cuanto a contenido, contemplados en la Ley. En caso de que no los reúna, requerirá al promotor para que subsane las deficiencias observadas en un plazo de un mes, y en caso de no hacerlo en dicho plazo, se le advertirá de que transcurridos tres meses a partir de ese momento se producirá la caducidad del expediente, de acuerdo con la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Una vez completo el Estudio de Impacto Ambiental, la Delegación Territorial lo someterá directamente al trámite de información pública durante veinte días, el Estudio de Impacto Ambiental se expondrá al público en las oficinas del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio correspondiente, previo anuncio en el Boletín Oficial de Castilla y León. Una copia del texto del anuncio se remitirá a las entidades locales afectadas para su conocimiento y exposición en el tablón de anuncios.

#### **4.1.3. Formulación y publicación de la propuesta de declaración**

##### **Artículo 38. Formulación de la Propuesta de Declaración.**

Una vez concluido el período de información pública, la Delegación Territorial remitirá el expediente a la Ponencia Técnica Provincial para su estudio y formulación de la propuesta de Declaración de Impacto Ambiental.

Si la información pública del Estudio de Impacto Ambiental fue realizada por el órgano sustantivo, la Ponencia Técnica Provincial será el órgano competente para comprobar si el Estudio de Impacto Ambiental está completo y, en caso contrario, para proponer a la Delegación Territorial las actuaciones previstas en el primer párrafo del artículo 37.2.

Una vez completado el expediente, la Ponencia Técnica Provincial elaborará la propuesta de Declaración de Impacto Ambiental en el plazo de un mes, y la elevará a la Delegación Territorial para que dicte la Declaración de Impacto Ambiental que proceda. A los efectos de su integración en la resolución del órgano sustantivo, la Declaración de Impacto Ambiental será notificada al mismo.

#### **Artículo 39. Publicación de la Declaración.**

La Declaración de Impacto Ambiental se publicará en el Boletín Oficial de Castilla y León.

### **4.2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, SUS ACCIONES Y SUS ALTERNATIVAS**

#### **4.2.1. Localización**

El promotor pretende llevar a cabo la ejecución de un proyecto de ganado bovino, en régimen intensivo, dentro del término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid). Dicho proyecto estará ubicado concretamente en la parcela nº 52 del polígono nº 4, que tiene una superficie de 4,3189 ha y que se localiza aproximadamente a medio kilómetro del casco urbano del municipio.

#### **4.2.2. Descripción técnica del proyecto**

##### **4.2.2.1. LEGISLACIÓN**

Es de aplicación la legislación incluida al inicio de este estudio y la relativa al Anejo I: “Condicionantes del medio”.

El proyecto cumple con todos los condicionantes impuestos por las prescripciones legales actualmente vigentes.

##### **4.2.2.2. PLANES EXISTENTES**

La finca en donde se emplazará el proyecto está clasificada como suelo rústico, y su aprovechamiento actual es como tierra de cultivo de cereal en secano. No existe ningún plan específico que abarque estos terrenos, salvo las Normas Urbanísticas de

Ocupación del Suelo y las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ceinos de Campos.

#### 4.2.2.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Ceinos de Campos no se incluye en ningún espacio natural oficialmente protegido, ni en ninguna catalogación especial, de acuerdo a diferentes clasificaciones ecológicas. Sin embargo, sí está incluido en el Área Importante para las Aves “Tierra de Campos”, designada por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

En los términos municipales contiguos aparecen varios lugares de la red Natura 2000, designados fundamentalmente por el valor de las poblaciones de aves esteparias que albergan.

#### 4.2.2.4. PLANO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA

La topografía de la parcela no se verá modificada por la explanada en la que se emplazarán las instalaciones ganaderas, ya que se trata de una zona prácticamente llana. Los taludes generados para la nivelación de dicha explanada tendrán una pendiente de 2 H:1 V, y en ningún momento alcanzarán una altura superior a 2 m.

#### 4.2.2.5. DIMENSIÓN E INSTALACIONES

La explotación proyectada está dimensionada para 175 vacas en producción (140 lactantes y 35 secas), cuya descendencia será empleada en la reposición de las mismas (20% anual) y en la venta a un cebadero con 4 días de edad.

Será necesaria la construcción de dos naves. En una de las naves se ubicarán los diferentes alojamientos y salas de manejo para los animales, dos robots de ordeño, la sala de control del ordeño y la sala de almacenamiento de la leche. La otra nave será destinada para el almacenamiento de las materias primas. También se construirá una fosa séptica, para la recogida del estiércol de las vacas en lactación y las aguas residuales provenientes de la limpieza de los alojamientos y del ordeño, y un vado sanitario para la desinfección de las ruedas de los vehículos.

#### 4.2.2.6. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Se estima una planificación para los plazos de ejecución y funcionamiento de la totalidad de las obras de 5 meses, teniéndose en cuenta desde los movimientos de tierras hasta la ejecución del último detalle constructivo contemplado en el proyecto.

#### 4.2.2.7. ORGANIZACIÓN Y MANEJO DEL GANADO

El objetivo productivo principal es la producción de leche, destinándose para venta de carne los terneros no seleccionados y con 4 días de vida.

La disponibilidad de recursos vegetales es nula, por lo que todas las materias primas para la alimentación del ganado serán adquiridas íntegramente del exterior de la explotación. Sin embargo, el promotor considera necesaria la adquisición de



parcelas de cultivo y de maquinaria para lograr en un futuro el autoabastecimiento de parte del alimento necesario para el ganado.

La implantación de una explotación con estas características no causará ningún problema de adaptación a la actividad, ya que se ubica en una zona eminentemente ganadera en fase de adaptación a las nuevas exigencias productivas.

#### 4.2.2.8. PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS

Según los cálculos realizados en el Anejo V “Proceso productivo I”, se estima una producción anual de estiércol, purín y aguas residuales de aproximadamente 3 500 t/año, o lo que es igual, 9,589 t/día  $\approx$  10 t/día.

Para su manejo y almacenamiento se construirá una fosa séptica, a la que tendrán salida directa, mediante una arqueta, los excrementos sólidos y líquidos provenientes de las vacas lactantes. Los excrementos procedentes del resto de animales de la explotación serán recogidos mediante tractor y remolque y transportados a la fosa séptica abierta.

La fosa séptica tendrá una capacidad máxima para el almacenamiento del estiércol, el purín y las aguas residuales para 3 meses, a la que se añadirá 2,5 t/día a mayores en concepto de holgura. Así, la dimensión del depósito se calcula con la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}10 \text{ t/día} + 2,5 \text{ t/día} &= 12,5 \text{ t/día} \\12,5 \text{ t/día} \times 92 \text{ días} &= 1\ 150 \text{ t}\end{aligned}$$

El purín almacenado en la fosa se irá decantando de tal forma que, al cabo de cierto tiempo, habrá tres capas bien diferenciadas:

- La capa superior, con predominio de elementos sólidos que flotan en la masa.
- La capa intermedia, semilíquida.
- La capa inferior, formada por fangos que se depositan en el fondo.

El vaciado se realiza mediante bombeo. Para realizar una buena extracción con bomba, es preciso hacer antes un enérgico batido para hacer homogénea la mezcla y triturar los restos de pajas y forrajes. El batido se realiza insuflando aire mediante un compresor.

Toda la producción de estiércol será recogida por una empresa agrícola de la zona, ya que se trata de un producto muy apreciado como abono. Dicha empresa recogerá este subproducto sin compensación económica para el promotor, pero también sin que le suponga ningún coste.

La distribución en el campo se llevará a cabo mediante carro o distribuidora de estiércol, según sean el tipo de cultivo, las necesidades del cultivo y la época del año. Se extenderá una capa uniforme del producto en toda la superficie, teniendo especial cuidado en no distribuir los purines en terrenos encharcados.

### **4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

El emplazamiento de la explotación en el lugar planteado viene condicionado por:

- La disponibilidad de la parcela por parte del promotor.
- El cumplimiento de las distancias mínimas a los distintos elementos del medio natural y núcleos de población.
- Una cota de explanación que compense los movimientos de tierras, para que los sobrantes que se produzcan sean mínimos.

Tras valorar estos condicionantes, se considera dicho emplazamiento como el más óptimo para llevar a cabo el proyecto.

### **4.4. RELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR**

#### **4.4.1. Agua**

El punto de abastecimiento de agua ya está instalado en la parcela objeto del proyecto. Procede del propio suministro del municipio y cuenta con los permisos pertinentes. Las necesidades se expresan en los Anejos VI “Proceso productivo II” y X.III “Ingeniería de las instalaciones”.

#### **4.4.2. Alimentos**

El reparto de los alimentos se realizará ad libitum, mediante la aportación de elementos fibrosos mezclados con concentrados. Para su distribución se utilizará un carro Unifeed, además del distribuidor automático de concentrados y del dispensador del sistema voluntario de ordeño. Las materias primas utilizadas en la alimentación serán acopiadas por la propia explotación en el mercado. Las cantidades necesarias están reflejadas en el Anejo VI “Proceso productivo II”.

#### **4.4.3. Otras materias primas**

En todos los lotes será necesario el uso y almacenamiento de medicamentos (vacunas, antibióticos, antiinflamatorios, etc.) y de correctores vitamínicos y minerales. Todos estos productos serán utilizados, registrados y eliminados siguiendo las recomendaciones de un veterinario autorizado y la legislación vigente.

### **4.5. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES**

#### **4.5.1. Residuos y vertidos**

- La principal fuente de residuos de la explotación es el estiércol y los purines. Se trata de una mezcla homogénea y de cierta consistencia procedente de las deyecciones sólidas y líquidas de los animales, la paja utilizada para el encamado y los líquidos de la limpieza diaria. Químicamente es una sustancia orgánica con un importante contenido en nutrientes para los cultivos y que se irá descomponiendo en el suelo

por la acción de los microorganismos, obteniéndose como resultado de dicha descomposición formas químicas asimilables por las plantas.

Con el fin de aumentar su consistencia sólida y su calidad, no se escatimará en la aportación de paja para las camas de todos los alojamientos. Además, esta medida supondrá una considerable mejora en las condiciones higiénico-sanitarias del ganado.

A pesar de ser un fertilizante orgánico que aporta grandes beneficios edáficos, mejorando el contenido en materia orgánica y el complejo arcillo-húmico del suelo, a lo largo de este Estudio de Impacto Ambiental será considerado como un simple residuo.

- La actividad de la explotación dará lugar inevitablemente a bajas de animales por defunción, cuyos restos se considerarán residuos que deberán eliminarse. Mediante el pago de una cuota mensual, el Servicio Ganadero de Recogida y Eliminación de Cadáveres de la Junta de Castilla y León se encargará de su transporte y posterior tratamiento, cumpliendo siempre con las prescripciones sanitarias vigentes.
- Los envases de los productos zoonosanitarios, de limpieza y de desinfección son residuos, que deberán ser almacenados convenientemente hasta ser depositados en los correspondientes depósitos seleccionados del vertedero.
- La desinfección de las naves se llevará a cabo mediante la fumigación con productos concretos y a dosis exactas, por lo que no es de temer la producción de lixiviados que actúen como productos tóxicos.

#### 4.5.2. Emisiones

- El almacenamiento del estiércol producirá gases con un olor molesto en las inmediaciones de la explotación. Sin embargo, debido a la distancia a la que se encontrará del casco urbano, se considera insignificante la presencia de estos gases en las inmediaciones del pueblo.

La explotación estará dotada de un correcto diseño de ventilación, para evitar la producción de malos olores en el interior de la nave.

- Se pueden originar ruidos algo molestos causados por los animales (especialmente durante la distribución del alimento) y por el accionamiento de los diferentes equipos e instalaciones de que dispondrá la explotación. El ruido que provocan los animales se evitará repartiendo el alimento de todos ellos en el menor tiempo posible. Por otro lado, se considera que la mayoría de los equipos se usarán durante un período corto de tiempo y de forma discontinua a lo largo del día, no considerándose lo suficientemente significativos como para alterar el bienestar y la salud tanto de las personas como de los animales. Además, dicho ruido no llegará a ser percibido en ningún caso por el casco urbano.
- Se realizarán fumigaciones, desratizaciones y desinfecciones periódicas de todas las instalaciones, para evitar cualquier foco de infección y mantener las condiciones higiénico-sanitarias de la explotación en unos niveles óptimos. Para ello, se seguirán las medidas descritas en el Anejo VI “Proceso productivo II”.

## 4.6. INVENTARIO AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### 4.6.1. Climatología

El clima de la localidad queda definido por la serie estadística de variables como la humedad, la temperatura, las precipitaciones, los vientos, etc. Toda esta información, junto a las clasificaciones climáticas más importantes, se describe en el Anejo I “Condicionantes del medio”.

#### 4.6.2. Geología, geomorfología

En los Anejos I “Condicionantes del medio” y IX “Estudio geotécnico”, se muestra la geología aplicable o influyente en esta evaluación de impacto ambiental.

Según el estudio geotécnico, se considerará una resistencia característica del terreno de 2,4 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.6.3. Edafología

A continuación se refieren las características más importantes del terreno en el que se asentarán las futuras instalaciones:

Determinaciones	Profundidad (cm)	
	0 - 20	70 - 110
Arena gruesa (%)	4,2	4,4
Arena fina (%)	38,6	37,0
Limo (%)	20,2	27,6
Arcilla (%)	37,0	31,0
pH	7,8	8,4
Carbonatos (%)	12,8	8,6
M. O. (%)	3,78	0,6
N (%)	0,165	0,046
C/N	13,3	7,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> asim. (mg/100 g)	4,0	18,3
K <sub>2</sub> O asim. (mg/100 g)	33,3	10,8
CaO asim. (mg/100 g)	387	533
Gravas (%)	12,4	4,9

Se trata de un suelo de textura fina, con fuerte basicidad, especialmente a partir de los 20 cm, y con un alto contenido en carbonatos. En superficie, el contenido en materia orgánica es alto, mientras que los niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Calcio serán bajos. La relación C/N es elevada en superficie y media tirando a baja en cotas inferiores. Existe un contenido medio en gravas.

#### 4.6.4. Flora

El paisaje vegetal de la zona ha sido creado por los agricultores, y la mayoría de la extensión está dedicada a tierras de cultivo de secano. Se impone el cultivo de cereal, en rotación con leguminosas y cultivos industriales. Las principales especies cultivadas en el municipio son: Cebada (*Hordeum vulgare*), Girasol (*Helianthus annuus*), Alfalfa (*Medicago sativa*), Veza (*Vicia angustifolia*), Guisante (*Pisum sativum*) y Trigo (*Triticum spp*). En cuanto al resto de vegetación:

- Especies arbóreas:

- BOSQUE: quercus rotundifolia, juniperus thurifera, juniperus hemisphaerica, rhamnus infectoria.
- MATORRAL DENSO: rosa agrestes, rosa micrantha, rosa cariotii, crataegus monogyna.
- MATORRAL DEGRADADO: genista pumilla, linum appressum, fumana procumbens, globularia vulgaris.
- PASTIZALES: Festuca hystrix, dactylis hispánica, koeleria vallesiana.

La vegetación, muy abundante en épocas prerromanas, fundamentalmente encinas y robles, está hoy muy diezmada. Las series de vegetación potencial pertenecen preferentemente a los encinares continentales. Destacan a continuación los quejigares y los sabinares.

Otra vegetación potencial (choperas, saucedas, olmedas), acompañante de los principales cursos de agua, pertenece a las siguientes especies: populo nigri-salicetoneotrinchae sigmetum. Saliceto lambertiano-savifoliae sigmetum, rubio populito albae sigmetum y aro-ulmeto minors sigmetum.

La provincia de Valladolid ha sido despojada de la mayoría de la cubierta forestal autóctona para incrementar las áreas de cultivo. En la actualidad dominan los cultivos no forestales y poco más del 10% de la superficie está ocupada por bosques. La gran mayoría de ese porcentaje corresponde a pinares relativamente extensos y rentables. El pinar da lugar a un extenso paisaje, sobre todo en el sur del Duero, dominando el pino piñonero o pinus pinea, con una extensión total de unas 35000 ha, casi al tercera parte de la superficie arbolada de la provincia. El óptimo de esta especie se encuentra en suelos excesivamente pobres para los quercus.

El resto de pinares son de pino resinero o pinus pinaster, con 25000 ha y pino carrasco o pinus hapelensis, con 5000 ha.

El resto de vegetación forestal, teóricamente autóctona, esta representada ante todo por encinares, que llegan a ocupar 13000 ha. Otras formaciones residuales las constituyen algunos montes de quejigos o sabinas, estas últimas no llegan a formar auténticos bosques pero se mezclan con encinares y quejigares, e incluso con pino carrasco.

Hoy en día, todos los bosques climáticos de la zona se encuentran muy alterados y relegados a las cuestas y los paramos menos productivos.

En ceinos de campos se puede decir que no hay a penas vegetación arbórea. Tan solo vegetación de ribera, con chopos, álamos y olmos. También se puede ver alguna acacia, almendro, nogal, higuera; y matorral de otras especies (acebo, retama, romero, etc.).

Recientemente se han repoblado pequeñas superficies con pinos piñoneros.

- Especies de malas hierbas más comunes en el municipio:

Las malas hierbas son las plantas que van a competir con el pino piñonero en sus primeros años de vida. Son especies euríóicas (soportan grandes variaciones de los factores ecológicos), adaptables a muchas condiciones, con altas tasas de reproducción, oportunistas (se desarrollan en medios muy pobres), con alta eficiencia en el consumo de nutrientes, lo cual provoca una rápida reproducción.

Se puede afirmar que ahora mismo en el terreno existe un gran banco de semillas de malas hierbas, así como propágulos vegetativos. Estas semillas presentan latencia (no germinan nada mas ser liberadas) y ocasionan una germinación escalonada.

Entre las advencíticas que hay, se pueden encontrar anuales (avena, amapola, mostaza), bianuales (cardo) o perennes (lenguaza, correhuela, cardo).

Las especies más importantes que se pueden encontrar son: *Aegilops ovata* (o trigo), *agropyron repens* (o gramilla), *agrostemma githago* (o negrilla), *alopecurus agrestis* (o cola de zorra), *amaranthus hybridus* (o amaranto, bleado), *amaranthus retroflexus* (o amaranto, bleado), *ammi majus* (o aneto bastardo), *anacyclus clavatus* (o magarza), *anagallis arvensis* (o murajas), *anthesis arvensis* (o manzanilla silvestre), *avena fatua* (o avena loca), *avena sterilis* (o avena loca), *capsella bursa-pastoris* (o zurrón d pastor), *chenopodium album* (o cenizo o ceñilgo), *cirsium arvense* (o cardo), *convolvulus arvensis* (o correhuela), *coronilla scorpioides* (o coronilla), *euphorbia helioscopia* (o lecheriega), *fumaria officinalis* (o zapatitos), *gallium aparine* (o amor de hortelano), *geranium rotundifolium* (o geranio de los caminos), *hordeum murinum* (o cebadilla silvestre), *hypecoum procumbens* (o mata candiles), *lamium amplexicaule* (o ortiga muerta), *lolium multiflorum* (o vallico), *lolium perenne* (o vallico), *lolium rigidum* (o vallico), *malva rotundifolia* (o malva), *medicago sativa* (o alfalfa), *papaver rhoeas* (o amapola), *picris echioides* (o lenguaza), *plantago lanceolatum* (o llantén menor), *poa annua* (o espiguilla), *polygonum aviculare* (o cien nudos), *raphanus raphanistrum* (o rábano silvestre o jaramago blanco), *rumex crispus* (o acedera), *senecio vulgaris* (o lechocino), *setaria glauca* (o hopillo), *silene vulgaris* (o collejas, silene), *silybum marianum* (o cardo borriquero o mariano), *sinapis arvensis* (o mostaza), *sisymbium crassifolia* (o jaramago), *sonchus arvensis* (o cerraja, lechacinos), *stellaria media* (o hierba pajarera), *taraxacum officinale* (o diente de león) y *verónica hederaefolia* (o verónica).

- Otras especies encontradas en requeras, bordes de caminos y praderas:

Estas especies componen una gran diversidad vegetal en el municipio, tras muchos años de adaptación a las condiciones del medio. Ambas se encuentran en zonas no explotadas por el hombre en mucha más cantidad y calidad.

En su conjunto forman un ecosistema más maduro, con mayor biodiversidad, menos sujeto a condiciones de estrés, debido a que las condiciones de su medio no fluctúan tanto. Hay una gran cantidad de flora y fauna beneficiosa, como especies reguladoras y polinizadores.

En estos lugares se pueden ver muchos animales, como artrópodos, parásitos, moluscos, aves depredadoras y uraníferas, pequeños mamíferos, así como multitud de microorganismos.

Algunas de las especies encontradas son:

- BORAGINÁCEAS: *Anchusa azurea* (o lenguaza, lengua de buey), *buglossoides arvensis* (o mijo de sol), *echium vulgare* (o viborera) y *pentaglottis sempervirens*.
- CARIOFILÁCEAS: *Cerastium brachypetalum* y *silene cretica*.
- CISTÁCEAS: *Helianthemum viscarium*.
- COMPUESTAS: *Andryala integrifolia*, *bellis perennis* (o margarita), *carduus crispus*, *centaurea solstitialis* (o abremanos), *chamaemelum nobile* (o manzanilla fina), *hieracium pilosella* (o hierba de la salud), *santolina rosmarinifolia* (o meaperros o botonera), *senecio gallicus* (o cachapedo), *sonchus asier* (o cerraña), *sonchus oleraceus* (o cerraña o lechecino), *tragopogon pratensis* (o barba de cabra).
- CRUCÍFERAS: *Alyssum minutum*, *biscutella auriculata* (o anteojos de santa lucía), *cardaria draba* (o draba), *descurainia sophia*, *diplotaxis eruroides* (o jaramago blanco), *eruca vesicaria* (o oruga) y *sisymbrium irio* (o matacandil).
- DIPSACÁCEAS: *Scabiosa atropurpurea* o escobilla o morisca.
- EUFORBIÁCEAS: *Auphorbia serrata*.
- GERANIÁCEAS: *Erodium cicutarium*, *erodium malacoides* y *geranium rotundifolium*.
- GRAMÍNEAS: *Aegilops triuncialis* (o rompesacos), *alopecurus bulbosus*, *alopecurus pratensis* (o cola de zorra), *avena sativa*, *bromus hordeaceus*, *bromus racemosus*, *dactylis glomerata* (o dactilo, jopillo), *hordeum distichon* (o cebada ladilla o de 2 carreras), *hordeum vulgare* (o cebada de 4 carreras), *lolium temulentum* (o cominillo o joyo), *secale montanum* (o centeno), *triticum aestivum* (o trigo o trigo pelón) y *triticum monococcum* (o escaña menor).
- LABIADAS: *Lamium purpureum*, *marrubium vulgare* (o marrubio), *rosmarinus officinalis* (o romero), *salvia aethiopis* (o oropesa o vellosa), y *salvia officinalis* (o salvia).
- LEGUMINOSAS: *Genista florida* o retama blanca (o escobón), *lotus pedunculatus*, *medicago lupulina* (o mielga negra), *spartium junceum* (o retama de olor), *trifolium pratense* (o trébol rojo o violeta), *trifolium angustifolium*, *trifolium thalii* (o trébol blanco) y *vicia lutea* (o arvejón o arveja amarilla).
- LINÁCEAS: *Linum narbenense*.
- MALVÁCEAS: *Malva nicaeensis* y *malva sylvestris*.
- PAPAVERÁCEAS: *Fumaria densiflora* (o palomilla romana), *hypercium imberbe* (o pamplina) y *platycapnos spicata*.
- PLANTAGINÁCEAS: *Plantago argentea*, *plantago coronopus* (o pie de cuervo) y *plantago lagopus*.
- RANUNCULÁCEAS: *Adonis annua* y *adonis flammea*.
- RESEDÁCEAS: *Reseda lutea* y *reseda luteola* (o gualda o gabarro).
- RUBIÁCEAS: *Galium tricornutum* (o pegamanos).
- UMBELÍFERAS: *Conium maculatum* (o cicuta), *dancus carota*, *eryngium campestre* (o cardo corredor) y *torilis arvensis*.

#### 4.6.5. Fauna

Hay una fauna variada en la que las aves adquieren especial relevancia.

- Aves:

Abejaruco común (*Merops apiaster*), abubilla (*Upupa epops* Linnaeus), agachadiza común (*Gallinago gallinago*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), alcaudón común (*Lanius senator* Linnaeus), alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio* Linnaeus), alcotán (*Falco subbuteo* Linnaeus), alondra común (*Alauda arvensis*), anade real (*Anas platyrhynchos*), avefría (*Vanellus vanellus*), avutarda (*Otis tarda* Linnaeus), busardo ratonero (*Buteo buteo* Linnaeus), calandria común (*Melanocorypha calandria*), carbonero común (*Parus major* Linnaeus), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia* Linnaeus), codorniz común (*Coturnix coturnix*), cogujada común (*Galerida cristata*), colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo* Linnaeus), corneja (*Corvus corone* Linnaeus), cuervo (*Corvus corax* Linnaeus), escribano cerillo (*Emberiza citrinella*), escribano hortelano (*Emberiza hortulana*), escribano soteño (*Emberiza cirillus* Linnaeus), estornino negro (*Sturnus unicolor*), faisán vulgar (*Phasianus colchicus*), focha común (*Fulica atra* Linnaeus), garza real (*Ardea cinerea* Linnaeus), golondrina (*Hirundo rustica* Linnaeus), gorrión chillón (*Petronia petronia*), gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus* Tuntall), jilguero (*Carduelis carduelis*), lavandera blanca (*Motacilla alba* Linnaeus), lavandera boyera (*Motacilla flava* Linnaeus), lechuza campestre (*Asio flammeus*), lechuza común (*Tyto alba* Scopoli), martín pescador (*Alcedo atthis* Linnaeus), milano negro (*Milvus migrans* Linnaeus), perdiz común (*Alectoris rufa* Linnaeus), petirrojo (*Erithacus rubecula*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), polla de agua (*Gallinula chloropus*), sisón (*Tetrax tetrax* Linnaeus), tarabilla común (*Saxicola torquatus*), tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla* Leisler), tórtola común (*Streptopelia turtur*), tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), triguero (*Miliaria calandria* Linnaeus), urraca (*Pica pica* Linnaeus), vencejo común (*Apus apus* Linnaeus), verderín (*Serinus serinus* Linnaeus), verderón común (*Carduelis chloris*), zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis* Pallas).

La conservación de la avutarda ha sido posible gracias a políticas respetuosas con el medio ambiente. De hecho, la zona se encuentra adaptada desde hace mucho tiempo a ciertos cultivos (alfalfa, lenteja, veza, etc.) fomentados por el programa de estepas cerealísticas.

- Mamíferos:

Comadreja (*Mustela Nivalis* Linnaeus), conejo (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus), erizo (*Erinaceus europeus* Linnaeus), gato montés (*Felis silvestris* Schreber), hurón (*Mustela furo* Linnaeus), liebre ibérica (*Lepus granatensis* Rosenhauer), lobo (*Canis lupus signatus* Cabrera), nutria (*Lutra lutra* Linnaeus), ratón (*Mus* Linnaeus), tejón (*Meles meles* Linnaeus), topo (*Talpa europaea*), zorro (*Vulpes vulpes* Linnaeus).

- Reptiles:



Culebra acuática (*Natrix maura* Linnaeus), lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus* Fitzinger), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica* Steindachner), lagarto ocelado (*Lacerta lepida* Daudin).

• **Anfibios:**

Rana verde o común (*Rana perezi* Seoane), ranita de San Antonio (*Hyla arborea* Linnaeus), salamandra (*Salamandra salamandra* Linnaeus), sapo común (*Bufo bufo* Linnaeus), sapo partero común (*Alytes obstetricans*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus* Latreille).

Como molusco importante, en las regueras, está el caracol (Moluscos gasterópodos).

Por último, hacer mención a algunos insectos comunes, los cuales pueden llegar a constituir una plaga: Abeja, avispa, chinche, cigarra, cochinilla, cucaracha, escarabajo, grillo, gorgojo, gusano, hormiga, langosta, mariquita, mariposa, mosca, mosquito, pulgón, polilla, saltamontes, etc.

#### **4.6.6. Paisaje**

##### **4.6.6.1. ENTORNO URBANO**

Los edificios más relevantes del municipio de Ceinos de Campos son:

- La Iglesia Parroquial de Santiago, del siglo XVI, en estilo renacentista y construida de piedra y ladrillo.
- El ayuntamiento, el cementerio y algunas casas típicas y antiguas, que todavía conservan parte de los restos de la desaparecida iglesia románica de Santa María del Temple, como columnas y arquerías

##### **4.6.6.2. ENTORNO FORESTAL**

Las únicas masas de entorno forestal del pueblo son las que se encuentran en las vegas adyacentes al río Valdeduey, y que están justo al otro lado del pueblo.

##### **4.6.6.3. TIERRAS DE LABOR**

Ocupan la mayor parte de la superficie del pueblo, de tal forma que el proyecto se asentará en una de ellas. Las parcelas vecinas son explotaciones ganaderas, naveas agrícolas y tierras destinadas al cultivo de secano.

La coloración de dichas tierras influirá de manera importante sobre el paisaje, y dependerá fundamentalmente de la labor que se realice, el estado fenológico de los cultivos y la estación del año (una labor de barbecho dará lugar a tonos marrones y ocreos en otoño e invierno, tonos verdes en primavera y tonos amarillos en verano).

#### **4.6.7. Medio socioeconómico y cultural**

##### **4.6.7.1. NÚCLEO URBANO**

Ceinos de Campos se sitúa en un entorno rural, en el que la mayoría de los habitantes trabajan en la agricultura y la ganadería. La representación del sector servicios es mínima, y carece de toda industria de transformación.

Todos los cultivos son de secano, siendo predominantes los cereales. Existen explotaciones ganaderas de ovino, porcino, vacuno y aves. También existe ganado equino, cuya función se destina a la caza y al ocio. Para profundizar en detalles, acudir al Anejo I “Condicionantes del medio”.

#### 4.6.7.2. RED DE COMUNICACIONES

Su red de comunicaciones por carretera es buena y se encuentra en perfecto estado, al igual que los caminos de concentración parcelaria.

Se comunica principalmente con Medina de Rioseco, a través de la carretera N-601, y con Villalón de Campos, a través de las carreteras VP-4506 y C-611. La capital más próxima es Valladolid, que se encuentra a 63 Km en dirección sur, por la carretera N-601. Está pendiente la construcción de la Autovía Valladolid-León, que facilitaría enormemente el acceso a ambas ciudades.

#### 4.6.7.3. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

En el entorno del pueblo no existe ningún yacimiento arqueológico o paleontológico, ni ningún elemento de interés cultural conocido, que pueda verse afectado por la realización del presente proyecto. Los elementos culturales más próximos se ubican en el casco urbano de Ceinos.

### 4.7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

#### 4.7.1. Funcionamiento del medio

El entorno general responde a un medio rural característico, con el núcleo de población a un lado de la carretera. El terreno más próximo al municipio ha sido modificado para acoger las diferentes actividades agrícolas y ganaderas.

#### 4.7.2. Predicción de la evolución del entorno sin proyecto

Si el proyecto no se llevara a cabo, su entorno permanecería sin modificación alguna, ya que no se prevé la incorporación de otras actividades alternativas en la zona. La flora y la fauna tampoco se verían afectadas por el proyecto por lo que, si éste no se llevara a cabo, no sufrirían ningún cambio ni en su distribución geográfica ni en su forma de vida.

Los aspectos positivos de la ausencia del proyecto serían:

- Mantenimiento del paisaje y de la ecológica, aunque el proyecto tampoco tiene una gran influencia sobre ellos.

- Disminución de la contaminación producida por el olor de los abonos. Sin embargo, un manejo adecuado de los mismos reducirá de forma sustancial el problema del olor.
- Disminución del riesgo de contaminación por un mal uso de los estiércoles y purines. Pero éste problema tampoco existirá con un manejo adecuado.

Los aspectos negativos de la ausencia del proyecto serían más importantes:

- Se reducirían las expectativas de creación de puestos de trabajo, a pesar de que el pueblo está necesitado de nuevas actividades industriales que creen desarrollo y fijen población. De hecho, la despoblación es con diferencia el mayor problema que tiene la zona. Por este motivo, la aceptación del proyecto por parte de los habitantes del municipio es prácticamente unánime.
- Se anularían todas las actividades inducidas por el proyecto. Como el abonado de las tierras con los purines generados, lo cual a su vez reduciría el contenido en materia orgánica de dichas tierras.

#### **4.7.3. Acciones impactantes en la fase de construcción**

Durante la construcción de las naves pueden aparecer acciones temporales, como pueden ser ruidos, polvo y vibraciones. Sin embargo el impacto que provocarán dichas afecciones será pequeño, debido a la ausencia de población y de fauna excesivamente frágil en las inmediaciones de la parcela del proyecto.

Los movimientos de tierra que se producirán durante las cimentaciones no serán excesivamente grandes. En la medida de lo posible, se intentará reutilizar los sobrantes de tierra que se originen antes de ser llevados al punto limpio de que dispone el pueblo.

Las acciones que se han considerado impactantes dentro de la evolución del presente proyecto son:

##### **4.7.3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

En la decisión del emplazamiento del proyecto, además de las directrices impuestas por el promotor, se han tenido en cuenta las directrices legales, el mínimo impacto ambiental que se provoca y su buena comunicación al pueblo mediante la carretera VP-4506 y mediante el camino adyacente y asfaltado que pasa por uno de sus laterales y que lleva al punto limpio.

##### **4.7.3.2. OCUPACIÓN DEL SUELO**

Es sin duda una acción inevitable y permanente. Y se deberá tener en cuenta por su posible producción de impactos negativos y positivos para el promotor.

#### **4.7.4. Acciones impactantes en la fase de explotación**

Durante la fase de funcionamiento de la explotación, las acciones susceptibles de producir impacto provienen del manejo del ganado, y son las siguientes:

#### 4.7.4.1. AFECCIONES A LA VEGETACIÓN NATURAL Y FLORA

Las únicas afecciones que se producirán sobre la vegetación natural y la flora se deben a la retirada de la capa vegetal que corresponde a la superficie de ocupación de las nuevas instalaciones del proyecto.

#### 4.7.4.2. AFECCIONES A LA FAUNA

La explotación estará situada en una zona próxima al núcleo de población y con bastante tránsito de vehículos y personas, por lo que se considera una afección prácticamente nula sobre la fauna local.

La principal especie a tener en cuenta es la avutarda pero, debido a su predilección por las zonas apartadas, se prevé una afección nula de las futuras instalaciones ganaderas sobre dicha especie.

La única acción a tener en cuenta es la que se producirá sobre la fauna que se encuentra en la superficie de ocupación de la explotación ganadera.

#### 4.7.4.3. AFECCIONES AL PAISAJE

La actividad proyectada se encuentra bastante alejada del pueblo. No se puede divisar la explotación desde ningún punto del casco urbano, por lo que el impacto visual que provocará será mínimo.

Los edificios de la futura explotación serán semejantes a las naves agrícolas y ganaderas ya existentes en el entorno del proyecto.

Se considera nulo el impacto que ocasionará la futura explotación sobre un observador situado en las zonas arboladas próximas al río.

#### 4.7.4.4. AFECCIONES A ELEMENTOS GEOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

Dadas las características geológicas del terreno, en la parcela objeto del proyecto no existen elementos geológicos o geomorfológicos de especial relevancia.

#### 4.7.4.5. RUIDOS EMITIDOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Los ruidos que emitirán los animales, especialmente durante el reparto del alimento, además de los que emitirán de forma puntual la maquinaria y las instalaciones de la explotación, son de poca importancia desde el exterior de la granja y serán inapreciables desde el núcleo de población de Ceinos.

#### 4.7.4.6. PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL ESTIÉRCOL Y PURÍN

Como en cualquier otra actividad ganadera, la producción de residuos es inevitable. En su almacenamiento se pueden producir los siguientes problemas:

- Afecciones al suelo:

Una posible afección sobre el suelo de la explotación es el lixiviado de los estiércoles, que dará lugar a la contaminación por exceso de nitratos y nitritos, problemas de salinidad, etc. Sin embargo éste problema no existirá en el proyecto porque, en la fase de construcción, se procurará que los suelos en donde se almacenará el estiércol queden bien hormigonados y emparrillados.

Para deducir la emisión de olores desagradables se establecerán medidas de manejo y tratamiento, como por ejemplo el arrastre frecuente de estos residuos a la zona de almacenamiento. La rapidez en la conducción y el tratamiento del purín reducirán en gran medida la duración y la proporción del impacto.

Como ya se ha mencionado en el Anejo X.III “Ingeniería de las instalaciones”, las deyecciones sólidas y líquidas serán almacenadas en un depósito general debidamente impermeabilizado.

- Afecciones al agua:

El principal riesgo reside en las fugas o aperturas en el suelo hormigonado y la correspondiente filtración de la materia orgánica a las aguas subterráneas, dando lugar a problemas de contaminación en los acuíferos, eutrofización, etc. Este riesgo se anulará con una buena gestión de las superficies hormigonadas, procurando mantener su impermeabilidad y realizando revisiones periódicas.

#### 4.7.4.7. DISTRIBUCIÓN DE LOS RESIDUOS

La aplicación del estiércol como abono orgánico en las parcelas de cultivo también puede convertirse en una afección si se realiza de forma incorrecta. Para evitarlo se establecerá un programa de aplicación, de tal forma que los aportes del abono se realicen en los momentos más óptimos para el cultivo y en las dosis correctas.

El contenido mínimo de materia orgánica en los suelos de la zona debería ser del 1,5 %, referido a 1 hectárea, a 25 cm de profundidad y con una densidad de 1,3 t/m<sup>3</sup>. El ritmo de mineralización anual de la materia orgánica en la zona se estima en aproximadamente un 2%.

El rendimiento de formación de humus a partir de purín es de 100 Kg de humus por cada tonelada de purín. Y se estima que el contenido en agua que debe tener el purín es de aproximadamente el 90%.

#### 4.7.4.8. GENERACIÓN DE GASES TÓXICOS DENTRO DE LAS NAVES GANADERAS

En el interior de la nave, los residuos sólidos y líquidos del ganado producirán unos gases nocivos y causantes de malos olores. De todos ellos el más peligroso será el dióxido de carbono, aunque también pueden estar presentes otros gases como el metano, el sulfuro de hidrógeno y el amoníaco.

El problema de generación de gases está resuelto con el diseño de un sistema de ventilación en la nave ganadera.

4.7.4.9. INCREMENTO DE MANO DE OBRA

El promotor es el principal trabajador, siendo el encargado y responsable de toda la explotación. Con la realización del proyecto, además del obrero que existe actualmente, será necesario contratar un trabajador más para poder manejar a todos los animales, realizar todas las actividades y poder cubrir bajas o cualquier otro imprevisto. En el propio municipio hay trabajadores suficientemente cualificados para realizar este tipo de tareas.

4.7.4.10. GENERACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS COMPLEMENTARIAS

La actividad de la explotación atraerá una serie de servicios externos, tales como la recogida de leche, transporte de ganado vivo, retirada de cadáveres, servicios veterinarios, comerciales, alimentación, etc. Es decir, existirá una simbiosis entre la explotación y la economía del pueblo y de la comarca.

4.7.5. Factores ambientales impactados

Para establecer los distintos factores que pueden verse afectados por el proyecto, éste estudio se centrará en el medio inerte, el medio perceptivo, el medio socioeconómico y el medio cultural.

Se descartarán del estudio el medio biótico, el paisaje y los elementos geológicos y ecológicos, ya que no se verán impactados lo más mínimo.

Los impactos identificados quedan recogidos en la siguiente matriz de identificación de impactos:

			Fase de construcción		Fase de explotación				
			Localización del proyecto	Ocupación del suelo	Residuos		Gases tóxicos	Incremento mano de obra	Actividades económicas
					Producción almacenamiento	Distribución			
Medio Inerte	Aire	Olores			X	X			
	Agua	Calidad aguas superficiales				X			
Medio Perceptivo	Paisaje	Visibilidad		X					
		Calidad visual		X					

Medio Socio-económico	Población	Efectos en población activa							X	X
		Efectos salud						X		
	Sector primario	Productividad		X			X			
Medio cultural	Cultura	Interacciones sociales (aceptabilidad)	X				X			

4.7.6. Valoración cualitativa

	A-8	B-3	B-4	B-7	C-5	D-1	E-1	E-2	E-7	E-8	F-5	G-6
<b>Signo</b>	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-
<b>Intensidad</b>	4	1	1	10	2	6	10	2	5	11	2	1
<b>Extensión</b>	2	2	2	2	2	2	5	1	4	3	2	1
<b>Momento</b>	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
<b>Persistencia</b>	4	4	4	4	4	4	1	1	2	1	4	4
<b>Reversibilidad</b>	4	4	4	4	3	1	1	1	2	1	4	1
<b>Recuperabilidad</b>	4	4	4	6	-	1	1	1	4	2	-	3
<b>Sinergia</b>	1	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4	2
<b>Acumulación</b>	2	1	1	3	1	3	2	2	4	2	2	4
<b>Efecto</b>	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2
<b>Periodicidad</b>	4	4	4	4	4	4	2	1	4	3	4	4
<b>Σ</b>	-43	-33	-33	+64	+34	-45	-57	-20	+50	-60	+36	-28

Actividades	Factores
A: Localización del proyecto	1: Olores
B: Ocupación del espacio en la construcción	2: Calidad aguas superficiales y subterráneas
C: Incremento de mano de obra	3: Visibilidad
D: Producción y almacenamiento de residuos	4: Calidad visual
E: Distribución de residuos	5: Efectos en la población activa
F: Generación de actividades económicas	6: Efectos en la Salud
G: Generación de gases tóxicos	7: Productividad
	8: Interacciones sociales

En esta tabla se refleja la valoración cualitativa de cada impacto, calculándose la importancia de cada acción mediante la siguiente expresión:

$$\text{Importancia} = +/- [(3 \times \text{Intensidad}) + (2 \times \text{Extensión}) + (1 \times \text{Momento}) + (1 \times \text{Persistencia}) + (1 \times \text{Reversibilidad}) + (1 \times \text{Recuperabilidad}) + (1 \times \text{Sinergia}) + (1 \times \text{Acumulación}) + (1 \times \text{Efecto}) + (1 \times \text{Periodicidad})].$$

❖ **A-8: Localización del proyecto y sus efectos sobre las interacciones sociales (aceptabilidad):**

Nadie desea tener cerca una explotación ganadera de estas características, pero la legislación vigente asegura unas condiciones mínimas de seguridad para todos. Las

instalaciones ganaderas estarán ubicadas en una zona en la que el impacto para los habitantes será mínimo.

❖ **B-3: Ocupación de espacio por las construcciones y su impacto sobre la visibilidad del paisaje:**

No es un impacto muy severo, ya que las futuras instalaciones ganaderas se asentarán sobre terrenos de cultivo amplios y con una gran capacidad de absorción de impacto. Las construcciones proyectadas apenas influyen sobre el paisaje, ya que su extensión será minúscula comparada con la del medio. Desde la zona urbana el impacto visual será prácticamente nulo.

❖ **B-4: Ocupación de espacio por las construcciones y su impacto sobre la calidad visual:**

La explotación ocupará una extensión de terreno cultivable insignificante en comparación con el total de tierras de labor del municipio.

Las naves a penas se podrán ver desde el núcleo urbano, debido a la disposición en pendiente que tiene el pueblo entre la carretera N-601 y el río. Además, existen muchas construcciones agrícolas y ganaderas repartidas entre los límites del casco urbano y la parcela del proyecto.

❖ **B-7: Ocupación de espacio por las construcciones y sus efectos sobre la productividad:**

El rendimiento que se obtendrá con la ocupación del terreno para el desempeño de la actividad ganadera será mayor que el que se conseguiría si se siguiese ocupando para el cultivo del cereal en secano. Por lo tanto, el impacto será positivo.

❖ **C-5: Incremento de mano de obra y sus efectos sobre la población activa:**

Es un impacto positivo. Pero no muy grande, debido a que la mano de obra necesaria durante la fase de explotación no será muy numerosa. Sin embargo es de tener en cuenta, debido al pequeño tamaño del municipio y al gran número de actividades complementarias y de trabajos indirectos que generará ésta actividad ganadera.

❖ **D-1: Producción y almacenamiento de residuos ganaderos y sus efectos sobre la producción de olores:**

Parece un impacto importante, pero la normativa vigente actúa para que no suponga un problema. Los lugares de producción y almacenamiento del estiércol y del purín se encuentran muy alejados del núcleo de población, siendo principalmente los trabajadores los que sufrirán sus efectos. También podrán percibir los olores aquellas personas ajenas a la explotación que paseen por sus inmediaciones, pero éstos no se consideran perjudiciales para la salud, sino solamente desagradables. Las medidas correctoras que se implantarán en la explotación ayudarán a combatir y reducir en gran medida este impacto.



**❖ E-1: Distribución de residuos ganaderos y sus efectos sobre la producción de olores:**

Es un impacto a tener en cuenta, ya que los olores provocados por su distribución en las tierras de cultivo pueden alcanzar una alta densidad y una extensión considerable. En este impacto es donde se aprecia realmente la eficacia de las medidas correctoras, ya que si no existieran se podría provocar una gran afección.

**❖ E-2: Distribución de residuos ganaderos y sus efectos sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas:**

También es un impacto a tener en cuenta, por los daños que puede provocar su mala distribución sobre las aguas subterráneas y las superficiales. Sin embargo estos impactos sólo se producirán de forma puntual: cuando se distribuyan los residuos ganaderos sobre las parcelas, y sólo tras sufrir el agricultor algún tipo de accidente o descuido.

**❖ E-7: Distribución de residuos ganaderos y sus efectos sobre la productividad:**

La correcta distribución de los residuos ganaderos sobre las tierras de labor dará lugar a un impacto positivo, ya que se mejorará la fertilidad, la manejabilidad durante las labores y la estructura y capacidad de intercambio catiónico del suelo. También se conseguirá un ahorro importante en fertilizantes. En definitiva, se conseguirá un aumento importante de la productividad.

Sin embargo una mala gestión de los residuos, mediante su aplicación de forma reiterada en el mismo lugar, dará lugar a problemas de salinidad en los suelos y a la consiguiente pérdida de fertilidad y productividad.

**❖ E-8: Distribución de residuos ganaderos y sus efectos sobre las interacciones sociales (aceptabilidad):**

Se trata del impacto negativo más importante, ya que nadie tiene por qué sufrir los malos olores que se generan durante la distribución de éstos residuos. A pesar de que su efecto desaparece por medios naturales, se trata de un impacto que tiene cierta extensión y alta densidad. Con el fin de reducir al mínimo su impacto, se extremarán las medidas correctoras y se hará especial hincapié en la realización de una labor de incorporación de los residuos posterior a su distribución y en procurar no aplicarlos en los días de mayor sinergia (vacaciones, días calurosos, etc).

**❖ F-5: Generación de actividades económicas y sus efectos sobre la población activa:**

Es un impacto positivo y de baja intensidad, ya que gran parte de la actividad económica que se generará irá a parar fuera del municipio. Sin embargo, ésta explotación ganadera generará más actividad económica complementaria de la que se percibe a simple vista. Es muy probable que su existencia favorezca la creación de nuevas empresas y el mantenimiento de las ya existentes, lo cual será muy beneficioso para el pueblo.

❖ **G-6: Generación de gases tóxicos y sus efectos sobre la salud:**

Es un impacto muy importante pero que se podrá corregir fácilmente mediante la correcta aplicación de la normativa interna de la explotación en materia de Prevención de Riesgos Laborales, ya que los principales afectados serán los propios trabajadores.

El impacto que se producirá sobre las personas ajenas a la explotación será prácticamente nulo, ya que dichos gases sólo se generarán dentro de la nave ganadera.

❖ **Matriz de valoración cualitativa:**

	F. CONSTRUCCIÓN			FASE DE EXPLOTACIÓN						E.P.F.C.	I.T.
	A	B	TOTAL	C	D	E	F	G	TOTAL		
1			0		-45	-57			-102	0	-102
2			0			-20			-20	0	-20
3		-33	-33						0	-33	-33
4		-33	-33						0	-33	-33
5			0	34			36		70	0	70
6			0					-28	-28	0	-28
7		64	64			50			50	64	114
8	-43		-43			-60			-60	-43	-103
I.A.	-43	-2	-45	34	-45	-87	36	-28	-90	-45	-135

E.P.F.C. = Total de efectos permanentes en la fase de construcción.

I.T. = Importancia total de cada factor afectado.

I.A. = Importancia de las acciones.

**4.7.7. Indicadores de impacto**

Se consideran diez variables. El valor de cada impacto oscila entre 0 y 1. Se parte de una situación sin proyecto y se observa lo que mejora o empeora la situación al realizar el proyecto.

	Valor	Significado
<b>Intensidad de impacto</b>	0	No hay destrucción
	1	Hay destrucción
<b>Extensión</b>	0	No extenso
	1	Extenso
<b>Momento</b>	0	Largo plazo
	1	Corto plazo
<b>Persistencia</b>	0	No permanente

	1	Permanente
<b>Reversibilidad</b>	0	Reversible
	1	Irreversible
<b>Recuperabilidad</b>	0	Recuperable
	1	Irrecuperable
<b>Sinergia</b>	0	No hay
	1	Sí hay
<b>Acumulación</b>	0	No hay
	1	Sí hay
<b>Efecto</b>	0	Indirecto
	1	Directo
<b>Periodicidad</b>	0	No continuo
	1	Continuo

4.7.7.1. VALOR INDICADOR DE CADA IMPACTO

	A8	B3	B4	B7	C5	D1	E1	E2	E7	E8	F5	G6
<b>Intensidad</b>	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
<b>Extensión</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<b>Momento</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Persistencia</b>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<b>Reversibilidad</b>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Recuperabilidad</b>	0	1	1	1		0	0	0	1	0		0
<b>Sinergia</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
<b>Acumulación</b>	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
<b>Efecto</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<b>Periodicidad</b>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
<b>TOTAL</b>	6/10: -0,6	6/10: -0,6	6/10: -0,6	8/10: 0,8	6/9: 0,66	6/10: -0,6	6/10: -0,6	3/10: -0,3	9/10: 0,9	6/10: -0,6	6/9: 0,66	3/10: -0,3

4.7.8. Valoración cuantitativa

	A	B	C	D	E	F	G	T.E. P.	M.C.	V	C.P.	I.T.
<b>1</b>				-45 -0,6	-57 -0,6				-0,6	-0,82	250	-205
<b>2</b>					-20 -0,3				-0,3	-0,027	100	-2,7

3		-33 -0,6						-33 -0,6	-0,6	-0,56	100	-56
4		-33 -0,6						-33 -0,6	-0,6	-0,56	100	-56
5			34 0,66			36 0,66			0,6	0,77	100	77
6							-28 -0,33		-0,3	-0,34	50	-17
7		64 0,8			50 0,9			64 0,8	0,85	1	100	100
8					-60 -0,6			-43 -0,6	-0,6	-0,82	200	-164
T.M.F.		-66 -1,2		-45 -0,6	-77 -0,9			-66 -1,2				-319,7
T.M.S.	-43 -0,6	64 0,8	34 0,66		-10 -0,3	36 0,66	-28 -0,33	21 0,2				-4
T.M.A.	-43 -0,6	-2 -0,4	34 0,66	-45 -0,6	-87 -0,6	36 0,66	-28 -0,33	-45 -1				-323,7

T.M.F. = Total medio físico

T.M.S. = Total medio socioeconómico

T.M.A. = Total medio ambiente

T.E.P. = Total efectos permanentes en la fase de construcción

M.C. = Magnitud conmensurable

V. = Valor del indicador.  $V = (\text{importancia del factor} \cdot M.C.^2 / \text{importancia máxima}) / \text{importancia máxima} - 66$

C.P. = Coeficiente de ponderación

I.T. = Impacto total

#### 4.8. DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Tras analizar la actividad a desarrollar y el medio que la va a acoger, además de evaluar los impactos, se incluyen una serie de medidas protectoras y correctoras.

##### 4.8.1. Medidas protectoras y correctoras en fase de ejecución

- Consumo eficiente del agua, evitando usos innecesarios originados por descuidos, materiales defectuosos o malas prácticas (mangueras con pérdidas, etc.).
- Regado de las superficies para evitar la generación de polvo, en zonas expuestas al viento y cuando el tiempo sea seco.
- Aprovechamiento de las tierras generadas en obra para rellenos y explanaciones. Las tierras sobrantes, si es que las hubiera, se repartirán en la propia parcela del promotor.
- Conservación de la capa vegetal, para que puede ser reutilizada en revegetaciones y recuperaciones del terreno.
- Uso de maquinaria y vehículos de obra en perfecto estado de mantenimiento y con homologación acústica.

- Correcta gestión de los residuos generados en obra: zona de almacenamiento de residuos (aceites, plásticos, envases, maderas, etc.) para su posterior gestión.
- Delimitación de la zona de almacenamiento de residuos peligrosos o de combustibles.
- Control de los embalajes de estructura y materiales, evitando la afección de las parcelas colindantes con embalajes procedentes de la obra del proyecto.
- Mantener la obra en óptimas condiciones de limpieza y con el debido orden de disposición de materiales y acopios.

#### 4.8.2. Medidas protectoras y correctoras en fase de explotación

El diseño de las instalaciones está realizado para que cumpla las necesidades técnicas, sanitarias y de bienestar animal, así como las necesidades de protección medioambiental.

Las medidas protectoras y correctoras que se en esta fase son:

- Interacciones sociales y aceptabilidad: Explicar las medidas correctoras a la población afectada. Se exigirá un estricto control sobre el programa de vigilancia ambiental. Se concienciará a la población de que el impacto corregido será compatible con un adecuado confort.
- Productividad: Se debe realizar una estructura organizada de las naves para revalorizar la parcela. Aprovechar el terreno de la mejor forma posible. En cuanto a la distribución del estiércol, se deberá aprovechar la compatibilidad con otros productos para poder obtener mayores producciones.
- Efectos en la población activa: La principal medida será contratar a personas del municipio para la realización de las diferentes actividades de la explotación.
- Olores: Elegir una época adecuada de distribución del estiércol, procurando realizarla en días sin viento. En los días de verano se realizará por la mañana. También se puede voltear el terreno para enterrar los residuos rápidamente. Utilizar aditivos en el pienso, para evitar un exceso de amoniaco en el estiércol.
- Efectos en la salud: Atender a la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y al Estudio de Seguridad y Salud.

#### 4.9. INTERESADOS AFECTADOS POR EL PROYECTO

No se dan afectados por la ocupación de la superficie, ya que la parcela es propiedad del promotor de la explotación.

El resto de afectados potenciales son los vecinos de la localidad de Ceinos de Campos, por ser el municipio más cercano a la explotación, pero el emplazamiento de la explotación hace que la afección a los vecinos sea mínima.

#### 4.10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el presente programa se pretende:

- Que las repercusiones medioambientales producidas por el proyecto, y por las medidas correctoras, se ajusten a las previsiones del Estudio de Impacto Ambiental.

- Que sean asumidas y puestas en práctica todas las medidas correctoras y demás recomendaciones propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental.
- Que las estructuras proyectadas sean llevadas a cabo conforme a lo establecido en el proyecto y se ajusten a las previsiones realizadas por el Estudio de Impacto Ambiental.
- Control de la posible aparición de nuevos impactos que no se hayan tenido en cuenta en la presente Evaluación de Impacto Ambiental.
- El Programa de Vigilancia Ambiental perseguirá la revisión de las infraestructuras y los dispositivos introducidos, con el fin de reducir al máximo la intensidad de los impactos producidos. Con este fin, durante las fases de obras y/o producción se controlarán:
  - Ejecución de las obras.
  - Reposición de la vegetación con especies autóctonas.
  - Instalación de señales de tráfico.
  - Inspección y toma de muestras de suelo por parte de la administración correspondiente.
  - Medición de los niveles de ruido en las inmediaciones.
  - Elementos de seguridad e higiene en el trabajo.
  - Estado general de las instalaciones.
  - Inspecciones por parte de la administración para el bienestar animal.
  - Control de la carga ganadera reflejada en el proyecto, con el fin de evitar un exceso en la producción de residuos.

#### 4.11. LEGISLACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (BOE 25-03-2010).
- Orden MAM/1452/2009, de 30 de junio, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 10-07-2009).
- Orden MAM/1221/2009, de 27 de mayo, por la que se establece la composición de las Ponencias Técnicas de las Comisiones Territoriales de Prevención Ambiental y de la Ponencia Técnica de la Comisión de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 09-06-2009).
- Decreto 32/2009, de 7 de mayo, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 13-05-2009).
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (Modificada la disposición derogatoria única por la Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras (BOCyL 18-12-2009, Disposición final octava) (BOCyL 02-03-2009).
- Orden MAM/1357/2008, de 21 de julio, por la que se determina qué tipo de modificaciones de planeamiento general han de someterse al procedimiento previsto en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOCyL 28-07-2008).
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 08-10-2008).

- Orden MAM/1261/2008, de 30 de junio, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 16-07-2008).
- Decreto 8/2008, de 31 de enero, por el que se establece el plazo de vigencia de determinadas licencias ambientales y se regula el procedimiento de renovación de las licencias ambientales (BOCyL 06-02-2008).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 26-01-2008).
- Orden MAM/2147/2007, de 28 de diciembre, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León.
- Decreto 114/2007, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 123/2003, de 23 de octubre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 23-11-2007).
- Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 29-10-2007).
- Corrección de errores de la Orden MAM/1205/2007, de 29 de junio, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 25-09-2007).
- Orden MAM/1205/2007, de 29 de junio, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 10-07-2007).
- Orden MAM/1271/2006, de 26 de julio, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los Delegados Territoriales de la Junta de Castilla y León (BOCyL 03-08-2006).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).
- Decreto 81/2005, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 123/2003, de 23 de octubre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 09-11-2005).
- Orden MAM/678/2005, de 19 de mayo, por la que se modifica la Orden MAM/1673/2004, de 26 de octubre, por la que se designa al personal encargado de realizar las funciones de inspección de las actividades e instalaciones sometidas al régimen de autorización ambiental, licencia ambiental y comunicación (BOCyL 27-05-2005).
- Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 24-05-2005).
- Orden MAM/193/2005, de 31 de enero, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 22-02-2005).
- Orden MAM/1673/2004, de 26 de octubre, por la que se designa al personal encargado de realizar las funciones de inspección de las actividades e instalaciones

sometidas al régimen de autorización ambiental, licencia ambiental y comunicación (BOCyL 12-11-2004).

- Orden MAM/1103/2004, de 30 de junio, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 12-07-2004).
- Orden MAM/1819/2003, de 31 de diciembre, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 09-02-2004).
- Orden MAM/1648/2003, de 11 de diciembre, por la que se establece la composición de la Ponencia Técnica de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 19-12-03).
- Decreto 123/2003, de 23 de octubre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 29-10-03).
- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, Modificada la disposición derogatoria única por la Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras (BOCyL 18-12-2009, Disposición final octava) (BOCyL 14-04-03) Modificada por el Decreto-Ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León (Título IV. Capítulo II: Prevención ambiental – BOCyL 26-12-2009).
- Orden de 12 de abril de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula el registro de equipos o empresas dedicadas a la redacción de estudios de impacto ambiental y a la realización de auditorías ambientales (BOCyL 28-04-00).
- Decreto 129/1999, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Auditorías Ambientales de Castilla y León (BOCyL 23-06-99).
- Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León (BOCyL 11-10-95)
- Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León (BOCyL 29-06-94).

#### **4.12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS FINAL**

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente informe ambiental, se considera que la explotación proyectada no afecta de forma significativa al medio perceptual, ni al medio inerte, ni al medio biológico, ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias.

El programa de vigilancia ambiental asegura que todas las disposiciones se cumplan y que el impacto real coincide con el previsto en este documento.

Hay que tener en cuenta los beneficios económicos y sociales, que repercutirán sobre la población del municipio y actuarán como agente fijador de la población, ya que supondrán la creación de empleo directo, la mejora de la renta per cápita y la promoción de la actividad comercial en la zona.

Por lo tanto, el encargado de redactar este Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.



Palencia, Septiembre de 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# MEMORIA

## Anejo XV: Estudio de Seguridad y Salud

# **ÍNDICE ANEJO XV**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**I. MEMORIA**

**II. PLIEGO DE CONDICIONES**

**III. PLANOS**

**IV. PRESUPUESTO**

# I. Memoria

## ÍNDICE ANEJO XV

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### MEMORIA

<b>1. Objeto</b>	<b>1</b>
<b>2. Datos del proyecto</b>	<b>2</b>
<b>3. Justificación del Estudio de seguridad y Salud</b>	<b>2</b>
<b>4. Datos de obra</b>	<b>3</b>
<b>5. Actuaciones previstas a la ejecución de la obra</b>	<b>4</b>
5.1. ACCESOS, VALLADO PERIMETRAL Y RAMPAS	4
5.2. SEÑALIZACIÓN	4
5.3. PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES	7
<b>6. Análisis de riesgos y prevención de éstos durante la ejecución de la obra</b>	<b>14</b>
6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	14
6.2. SANEAMIENTO	16
6.3. CIMENTACIONES	17
6.4. ESTRUCTURAS	19
6.5. CUBIERTAS	21
6.6. SOLERAS Y PAVIMENTOS	22
6.7. ALBAÑILERÍA	23
6.8. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	25
6.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	28
<b>7. Trabajos posteriores</b>	<b>31</b>

# ANEJO XV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## I. MEMORIA

### 1. Objeto

Se redacta este Estudio por encargo del promotor, D. José David Abad Leybert, para acompañar el Proyecto de Ejecución de obras para la creación de una explotación intensiva de vacuno lechero en el Término Municipal de Ceinos de Campos (Valladolid), en cumplimiento del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Con este Estudio y con el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”. B.O.E. de 25/10/1997, relativo a las actividades requeridas para la construcción, instalación e implantación proyectada, con el fin de identificar y definir los riesgos inherentes a cada una de las actividades a realizar y las circunstancias de su ejecución, proponiendo una serie de medidas preventivas y correctoras.

En aplicación del presente Estudio, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto analizar y exponer la información sobre las actividades, los medios, las duraciones, las etapas de la obra y otras circunstancias y condiciones relativas a la ejecución de lo proyectado, así como exponer medidas preventivas y correctoras para eliminar o minimizar los riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y demás riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, a los efectos de ponerlos en conocimiento de cada una de las empresas contratistas participantes, con el fin de servir como base para una adecuada definición de su planificación preventiva para su participación en la obra, y de acuerdo con sus métodos, medios y recursos y que deberá quedar plasmada documentalmente en el Plan de Seguridad y Salud.

También establecen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este documento está vinculado a todos los efectos a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud y a la reglamentación particular propia de las obras

de edificación e instalaciones de que son objeto el Proyecto. Las empresas contratistas participantes quedan obligadas a la aplicación de los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2004.

## 2. Datos del proyecto

- **Título:** Éste Estudio de Seguridad y Salud corresponde al “Proyecto de explotación de vacuno de leche en Ceinos de Campos (Valladolid).”
- **Situación:** El proyecto se ubica en la parcela 52 del polígono 4, en el término municipal de Ceinos de Campos (Valladolid). Dicha parcela hace un total de 4,3189 ha.
- **Accesos y comunicaciones:** Se accede a la parcela a través del camino adyacente a la carretera comarcal VP-4506.
- **Autor del proyecto de ejecución:** El autor del proyecto de ejecución es Roberto Niño Alonso.
- **Autor del estudio de seguridad y salud:** El autor de este estudio es Roberto Niño Alonso.
- **Promotor:** El promotor del proyecto es D. José David Abad Leybert.
- **Presupuesto de ejecución material:** El presupuesto de ejecución material asciende a 8877,32 €.

## 3. Justificación del Estudio de seguridad y Salud

El R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción y sus modificaciones posteriores, establece en el apartado 1 del artículo 4 que el promotor estará obligado a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en la fase de redacción de proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) incluido en el proyecto sea igual o superior a 450 759,08 €

El P.E.C. del presente proyecto asciende a la cantidad de 1 106 969,97 €, y por lo tanto es superior a la cantidad mínima fijada.

- b) Que la duración de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo de ejecución previsto en el presente proyecto es de 151 días laborables, y el número de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente es de 10. Por lo tanto, solo se supera el límite mínimo de 30 días laborables de duración de la obra.

- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Días de trabajo = 151

Número de trabajadores al día = 10

Volumen mano de obra = 1510

Por lo tanto, se supera el límite mínimo establecido.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Este proyecto no trata sobre ninguno de estos tipos de construcciones de obra.

Como se cumplen los supuestos a), b) y c), se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### 4. Datos de obra

- Plazo de ejecución: El plazo de ejecución de la obra se estima en 5 meses.
- Número máximo de trabajadores: El número máximo de trabajadores que se estima que estarán presentes en la obra de forma simultánea es de 10.
- Centro asistencial más próximo en caso de accidente: El centro de atención primaria de la Seguridad Social más próximo es el de Villalón de campos, a unos 9 km de distancia.
- Servicios y redes de distribución afectados por la obra: La ejecución de la obra no afecta a ningún servicio público.
- Fases de ejecución:
  - Movimiento de tierras: En este capítulo se incluye el replanteo de las obras a realizar, necesario para ubicar las diferentes instalaciones que conforman el proyecto, así como las labores de desbroce, excavación y explanación del terreno, la apertura de las diferentes zanjas (para la red de fontanería, saneamiento y para la cimentación de las construcciones) y la carga y transporte al vertedero de las extracciones.
  - Saneamiento: Esta fase incluye la colocación de las conducciones en zanjas y la instalación de arquetas, sumideros, desagües, colectores de saneamiento, fosa séptica, etc.
  - Cimentaciones: En esta fase se procede a la ejecución de los hormigones de limpieza, la elaboración de las zapatas y vigas de atado de hormigón y la colocación de las placas de anclaje.
  - Estructuras: Aquí se incluye la colocación de los pilares metálicos, los perfiles en dinteles y la soldadura de correas a la estructura.
  - Cubiertas: Esta fase comprende la colocación de las placas de fibrocemento junto con el material aislante que formarán las cubiertas y el anclado de los tornillos a las correas.
  - Soleras: Las soleras requerirán una capa de encachado de piedra, mallas electrosoldadas y una capa de hormigón. En esta fase se incluye también la realización de las soleras de los patios de ejercicio, de tierra apisonada.
  - Albañilería: En esta fase se incluye la construcción de los cerramientos exteriores de las naves (de fábrica de bloques de termoarcilla y bloques de hormigón), los cerramientos interiores de las naves (de fábrica de bloques de termoarcilla) y los muros del estercolero (de hormigón armado).



- Revestimientos y techos: Esta fase comprende el enfoscado y fratasado de los distintos muros y tabiques de la explotación, los pavimentos y alicatados de las edificaciones, la colocación de los falsos techos y la pintura de los paramentos verticales.
- Fontanería: Aquí se recoge la instalación del depósito de agua, tuberías, llaves de paso, etc., la colocación de los platos de ducha, lavabos e inodoros, la instalación de los canalones y las bajantes.
- Instalación eléctrica: En esta fase se incluye la totalidad de esta instalación (cableado, luminarias, etc.).
- Carpintería, cerrajería y vidriería: Esta fase comprende la colocación de puertas, ventanas y del vallado, tanto el de los parques como el general de la explotación.

## 5. Actuaciones previstas a la ejecución de la obra

### 5.1. ACCESOS, VALLADO PERIMETRAL Y RAMPAS

El acceso a la parcela se realizará por el norte de la misma, desde el camino adyacente a la carretera comarcal VP-4506. Éste acceso será cómodo y seguro tanto para las personas como para los vehículos y la maquinaria, contando con una amplitud física suficiente como para asegurar una fluidez en los movimientos de los agentes implicados en la obra.

Antes de comenzar la ejecución de la obra, se vallará completamente el perímetro afectado por la misma para impedir el paso de terceras personas. La altura de esta protección perimetral será de 2 m.

Las rampas para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes inguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas. El ancho mínimo será de 4,5 m en los tramos rectos y, en las curvas, sobre ancho adecuado. A la entrada de las rampas se instalarán las señales de “limitación de velocidad a 40 km/h” y “entrada prohibida a peatones”, y a la salida de la rampa se pondrá la señal de “stop”.

Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa, estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de los camiones o de la maquinaria.

### 5.2. SEÑALIZACIÓN

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

La señalización se colocará utilizando chaleco reflectante, casco y guantes de loneta.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente dentro del recinto de la obra. Dicho cartel deberá estar en sitios visibles, para poder hacer uso del teléfono que corresponda en el menor tiempo posible. Además, en dicho cartel deberá aparecer

debidamente cumplimentado el nombre, la dirección, el teléfono y la distancia a los siguientes servicios de emergencia: Ambulatorios, hospitales, cruz roja, ambulancias, taxis, policía, guardia civil, promotor, dirección facultativa y coordinador de seguridad y salud en la obra.

En las entradas del personal a la obra, se instalarán las señales de “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, “uso obligatorio del casco de seguridad” y “peligro indeterminado”.

Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales.

En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de “riesgo eléctrico”. En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre, se utilizarán las señales de “peligro caídas a distinto nivel” y “utilización obligatoria de la protección individual contra caídas”.

Deberá utilizarse la cinta balizadota para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de “riesgo de caída a distinto nivel”, hasta que se instale la protección perimetral, con elementos rígidos y resistentes.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará la señal de “prohibido fumar y encender fuego”.

En las sierras de disco para madera, se colocarán las pegatinas de “protección obligatoria de la vista y de las manos”.

En las hormigoneras y sierras circulares para el corte cerámico, se colocarán pegatinas de “protección obligatoria de la vista y de las vías respiratorias”.

En los trabajos con martillos neumáticos y compresores, se colocará la señal de “protección obligatoria de los oídos”.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para poder ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores, se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado, se colocará la señal de “peligro caída de objetos”.

En las zonas de acopio de materiales, se colocará la señal de “peligro caída al mismo nivel”.

Además, se señalizará cada caso en función de los riesgos advertidos (“peligro materiales suspendidos”, “peligro salida de vehículos”, “prohibido aparcar”, etc.).

Cada señal deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva, y será retirada en cuanto deje de cumplir su cometido.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión. No se utilizará para transmitir información distinta o adicional de la que constituye su objetivo propio.

Cuando los trabajadores tengan la capacidad visual o auditiva disminuida, incluso si es por el uso de protección individual, deberán tomarse las medidas oportunas.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, además de reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que se conserven siempre sus condiciones intrínsecas y de funcionamiento.

La señalización no deberá considerarse en ningún caso una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, individual, ni de la formación e información que deben recibir los trabajadores.

En caso de utilizarse señales luminosas, la luz emitida deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, sin producir deslumbramientos. Y en caso de usarse para señalar peligros graves, se revisarán periódicamente.

Si se utilizan señales acústicas, éstas deberán tener un nivel sonoro superior al ambiental, sin ser molesto, y su tono y frecuencia permitirá identificarlas y distinguir las respecto a otras señales.

Cuando se haga necesario el uso de señales gestuales, éstas se realizarán de acuerdo a su codificación normalizada. El encargado de las señales será fácilmente reconocido por el operador y tendrá suficiente visibilidad, sin estar sometido al riesgo que pretende transmitir. Ante la duda, el operador interrumpirá las maniobras y preguntará o solicitará nuevas instrucciones.

### **4.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES**

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. Y, como consecuencia, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas, sino que deberán estar en el exterior de éstos y en cubos con tapa.

En la obra se tendrán las siguientes instalaciones provisionales para los trabajadores, constituidas a base de módulos metálicos prefabricados con aislante térmico y acústico, y dotadas de calefacción mediante sistemas eléctricos:

- Aseos:
  - 1 inodoro por cada 25 operarios.

- 1 inodoro por cada 25 operarias.
- 1 ducha por cada 10 operarios.
- 1 lavabo por cada 10 operarios.
- 1 espejo (40x50 cm) por cada 25 operarios.
- 1 calentador de agua.
- Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.
- Vestuarios:
  - Bancos.
  - Perchas.
  - Recipientes para la recogida de basura.
  - 1 taquilla por trabajador, con su correspondiente llave.
- Oficina de obra: El local destinado a Oficina de Obra contará con la superficie adecuada para el personal previsto en la misma, con un mínimo de 10 m<sup>2</sup>, disponiendo de ventilación natural, así como de iluminación natural y artificial. También dispondrá del mobiliario adecuado.
- Almacén: La obra dispondrá de una caseta de almacén, dotada de puerta con cerradura, y en la que se recogerán y guardarán las herramientas y los materiales pequeños.

Según el número máximo de trabajadores previstos en la obra, se considera necesaria la instalación de un aseo (dotado de inodoro, una ducha, un lavabo, un espejo, un calentador de agua, jabón papel higiénico, etc.), un vestuario, una oficina de obra y un almacén.

No será necesario alojamiento y comidas para el personal, ya que se trata de una obra próxima al núcleo urbano de Ceinos de Campos, y los trabajadores comerán en los establecimientos hoteleros del municipio.

#### **4.4. PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES**

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra. Este botiquín estará convenientemente señalizado, y la persona más capacitada, designada por el Coordinador en Seguridad y Salud en la obra, se hará cargo del mismo.

El botiquín, que será facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO, debe contener material para realizar curas de urgencia, además de material para tratar pequeñas afecciones en los trabajadores. El contenido mínimo del botiquín es:

- 1 frasco de agua oxigenada.
- 1 frasco de alcohol de 96 grados.
- 1 frasco de tintura de yodo.
- 1 frasco de mercurocromo.
- 1 frasco de amoniaco.
- 1 caja con gasa estéril.
- 1 caja con algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.

- 1 bolsa con guantes esterilizados.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

En el Plan de Seguridad y Salud de la Obra se recogerá el Centro/s al que se recurrirá para la intervención facultativa en caso de siniestros con lesiones personales aparentemente leves, y en caso de daños personales graves, incluyendo su nombre, dirección y teléfono.

El itinerario para acceder al Centro asistencial para accidentes graves en el menor tiempo posible, estará en conocimiento por todo el personal presente en la obra, debiendo estar colocado en un sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

En caso de accidente o incidente grave, se avisará inmediatamente al Coordinador de Seguridad de la obra. Posteriormente, éste realizará el informe del suceso acontecido, debiéndolo anotar en el Libro de Incidencias y enviar una copia a la Inspección de Trabajo en el plazo de 24 horas.

## **4.5. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS**

### **4.5.1. Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra**

El recinto de la obra, o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma, estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado en toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos en que se puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo para evitar una posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas para prevenir las caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.).

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la Orden Ministerial de 31/08/87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad, normalizadas según lo establecido en el Real Decreto 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra, deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

### **4.5.2. Circulación del personal de obra**

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso aquellas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles, deberán disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra, deberán disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

#### **4.5.3. Circulación de vehículos de obra**

Antes del establecimiento definitivo de las zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado con antelación el buen estado del firme, especialmente en los terraplenes, los rellenos y los terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y las mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situadas a 1 metro del perímetro del hueco.

#### **4.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

Previa petición de suministro, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra.

Deben considerarse como **riesgos** más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

■ **Para los cables:**

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante, sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra hasta los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y las mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad. Los empalmes definitivos, se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimado a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.
- Las mangueras de “alargadera”, debido a que son provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

■ **Para los interruptores:**

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.).
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de una puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, riesgo eléctrico”.

■ **Para los cuadros eléctricos**

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según la norma UNE-20324.

- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, riesgo eléctrico”.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien a “pies derechos” firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

■ **Para las tomas de energía:**

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del “cuadro general” y “cuadro de distribución”.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.

■ **Para la protección de los circuitos:**

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación, y a todas las máquinas, los aparatos y demás máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las “instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA (según R.E.B.T.), para alimentación de la maquinaria.
  - 30 mA (según R.E.B.T.) para alimentación de la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

■ **Para las tomas de tierra:**

- El transformador de la obra estará dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.



- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
  - Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
    - Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
    - Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
  - La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
  - Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
  - La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).
  - Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- **Para el mantenimiento y la reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:**
- El personal de mantenimiento de la instalación serán electricistas, en posesión del carnet profesional correspondiente.
  - Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, que será cuando se declarará “fuera de servicio” mediante su desconexión eléctrica y posterior cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
  - La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la podrán realizar los electricistas.

## 4.7. ILUMINACIÓN

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 V.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

## 4.8. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

### 4.8.1. En los almacenamientos de obra

Normalmente, por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable para la protección contra incendios, debiendo separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos sus recipientes bien cerrados.

#### **4.8.2. En la maquinaria**

La maquinaria accionada por energía eléctrica, tanto fija como móvil, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas. Además, en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, deberán ser apartados con seguridad y dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

#### **4.8.3. En el trasvase de combustible**

Los trasvases de combustible han de realizarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas o fuentes de ignición. Asimismo, se preverán las consecuencias por posibles derrames durante esta operación, para lo cual se deberá tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, deberán pararse los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

#### **4.8.4. Protección de los trabajos de soldadura**

En los trabajos de soldadura y corte, los objetos que sean susceptibles de combustión que no se puedan cambiar de emplazamiento se deberán proteger de las proyecciones de materiales incandescentes, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente, se debe comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en aquellos lugares donde haya materiales explosivos o vapores inflamables, o en donde no se pueda garantizar la seguridad ante un incendio, pese a todas las medidas de precaución posibles.

#### **4.8.5. Medios de extinción para todos los casos**

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste. Además, donde se manejen líquidos inflamables, ha de colocarse arena y tierra con la correspondiente herramienta propia para extenderla.

En caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, los medios de protección han de completarse con mangueras de riego, que proporcionen abundante agua.

#### 4.8.6. Información a los vigilantes de obra

Los vigilantes de obra serán informados sobre aquellos puntos y zonas que tengan peligro de incendio en la obra, además de las medidas de protección existentes, para que puedan hacer uso de ellas de forma eventual o dar aviso a los servicios públicos de extinción de incendios en caso de que sea necesario.

## 6. Análisis de riesgos y prevención de éstos durante la ejecución de la obra

### 6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### • **Riesgos más frecuentes:**

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Interferencias con conducciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Desprendimientos y deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Inhalación de polvo.

#### • **Medidas preventivas:**

- Antes del inicio de los trabajos debe inspeccionarse el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de 1 metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de 2 metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas estáticas y posibles desprendimientos.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que, por su situación, ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se señalizará la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación (mínimo 2 m, como norma general).
- En el caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique para prevenir las alteraciones del terreno que puedan repercutir en la estabilidad de los taludes.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto y antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos y se avisará al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- El acceso y la salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 metro el borde de la zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 metros, se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 metros del borde. Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, podrá instalarse una señal de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactadores por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Todo el personal que maneje los camiones Dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y las cajas de camión, para evitar polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y el recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 metros (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras que estén en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de “peligro incendio”, “peligro salida de camiones” y “stop”.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro, con responsabilidad civil limitada.
- A lo largo de la obra, se establecerán los letreros divulgativos y la señalización sobre los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: “vuelco”, “atropello”, “colisión”, etc.).

- **Protección colectiva:**

- Cintas de señalización y balizamiento.

- Grupos de iluminación, en caso de realizar trabajos nocturnos.
- Perfecta delimitación de las zonas de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

• **Protección individual:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad en el empleo de vehículos, y antivibratorio para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Guantes de cuero.

## 6.2. SANEAMIENTO

• **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Desprendimientos y deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Cortes, golpes, heridas, pinchazos, torceduras, atropamientos y/o aplastamientos en el manejo de materiales y maquinaria.
- Proyecciones y salpicaduras de partículas y otras sustancias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

• **Medidas preventivas:**

- Antes del inicio de los trabajos, debe inspeccionarse el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las zanjas se protegerán y/o señalizarán en función del riesgo existente, señalizándose como mínimo con cinta plástica.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera y en un rectángulo delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos rueden o se deslicen por cualquier causa.
- El acopio de tierras o de de materiales no debe realizarse a menos de 2 metros del borde de las zanjas.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, antes de reanudar los trabajos, es imprescindible la revisión detallada y minuciosa de las mismas por parte del encargado de la prevención.
- El acceso y la salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 metro el borde de la zanja.
- Correcta utilización de la maquinaria, las herramientas, las máquinas-herramientas y los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos, con estricta

observancia de las normas básicas de seguridad dadas para la utilización de las mismas.

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se realizará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mangos aislados eléctricamente.
- Se señalizarán los accesos y el recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de trabajo de las máquinas.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y demás señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: “vuelco”, “atropello”, “colisión”, etc.).

• **Protección colectiva:**

- Cinta de balizamiento, señalando perimetralmente las zanjas.
- Grupos de iluminación, en caso de realizar trabajos nocturnos.
- Perfecta delimitación de las zonas de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra, y su señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Eslingas de seguridad.
- Pestillos de seguridad en ganchos.

• **Protección individual:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad en el empleo de vehículos, y antivibratorio para los conductores de maquinaria durante el movimiento de tierras.
- Guantes de loneta.

### 6.3. CIMENTACIONES

• **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes durante el empleo de las herramientas o con objetos.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.

• **Medidas preventivas:**

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se realizará a través de escaleras de mano.
- Los clavos y puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente, tanto para su utilización como para su eliminación. En el primer caso, se apilarán para su elevación a la planta superior, en el segundo caso, para su vertido en bateas emplintadas.
- Las armaduras se suspenderán con eslingas.
- El punto de amarre del cinturón de seguridad se situará siempre por encima de las cabezas de los trabajadores.
- Las herramientas de acero se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales y ferralla.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de los taludes y encofrados.
- Se establecerán pasarelas móviles sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de 3 tablones, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán topes de final de recorrido a una distancia mínima de 2 metros (como norma general), para los vehículos que deban aproximarse al borde de las zanjas (o zapatas) para verter hormigón. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de 3 tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- La maniobra del vertido será dirigida por un capataz, que vigilará que no se realicen maniobras inseguras. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta y de su propio nivel máximo de llenado.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- El desencofrante se aplicará con las manos protegidas por guantes. El desencofrado por aire comprimido se ejecutará desde una posición y en un lugar ya sin bovedillas.

• **Protecciones colectivas:**

- Barandillas de protección en desniveles.
- Señalización adecuada.
- Anclajes para cinturones de seguridad.

• **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla).
- Cinturón de seguridad (Clase C).

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).

#### 6.4. ESTRUCTURAS

##### • **Riesgos más frecuentes:**

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de las piezas.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caídas o giros descontrolados en la carga suspendida.
- Golpes y/o cortes por objetos y/o herramientas.
- Quemaduras por contactos con objetos incandescentes o calientes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes por soldadura con arco.
- Proyección de fragmentos o partículas.

##### • **Medidas preventivas:**

- Se habilitará en la obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los materiales próximos al lugar de montaje.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal, sobre durmientes de madera, capa a capa.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,50 metros.
- Se compactará aquella superficie que deba recibir los transportes de alto tonelaje.
- Las líneas eléctricas de distribución, de cuadro a máquinas, se protegerán para evitar pinchazos, repelones y, como consecuencia, posibles contactos eléctricos indirectos.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga en dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o inferior a 90 grados.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán y acopiarán en un lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas, que la sujetarán en dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.



- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin que antes estén correctamente instaladas las redes de protección.
- Se colocarán cables de seguridad a lo largo de las vigas, para el desplazamiento de los operarios.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- Se tenderán cables de seguridad entre los pilares, a los que se podrá amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir el tajo de soldadura, con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 metro de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, o bien desde una plataforma elevadora. Además, el soldador amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura con el fin de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo y conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender las mangueras o los cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible, se colgará de los “pies derechos”, pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente, dispuestas verticalmente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán “tejadillos”, viseras o protectores en chapa.

● **Protección colectiva:**

- Anclajes especiales para amarre de arneses de seguridad.
- Cables fiadores para arneses de seguridad.
- Extintores de incendio.
- Guindola telescópica sobre brazo hidráulico autodesplazable.
- Plataforma de tijera autodesplazable.
- Se colocarán horcas y redes de protección de poliamida para la realización de los trabajos de soldadura de la estructura metálica.
- Se colocará una marquesina de protección en la zona de la estructura por donde se acceda.

● **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad, de clase C.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.

- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

## 6.5. CUBIERTAS

### • **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.

### • **Medidas preventivas:**

- El riesgo de caída al vacío se controlará, si es factible, instalando redes alrededor del edificio.
- Se tenderá un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, que estará unido a dos “puntos fuertes” instalados en las limatesas, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.
- Todos los huecos del forjado horizontal permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará por huecos en el suelo, de dimensiones adecuadas y mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 metro la altura a salvar.
- La escalera se apoyará siempre en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar, para mitigar en lo posible sensaciones de vértigo.
- La comunicación y las circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas.
- Las placas de fibrocemento que formarán las cubiertas se acopiarán repartidas por los faldones, evitando sobrecargas.
- Las placas de fibrocemento se izarán mediante plataformas emplintadas a través del gancho de la grúa, y sin romper los flejes (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones cuando los vientos superen los 60 km/h, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado (betunes, asfaltos, morteros, siliconas), se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.
- El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo (y asimilables) entre planos inclinados, será ejecutado por los operarios con los cinturones de seguridad unidos a los cables de acero tendidos entre “puntos fuertes”.

- Los andamios metálicos dispondrán de escaleras de acceso a las distintas alturas, de plataformas con una anchura superior a 60 cm, evitando huecos mayores de 30 cm, y de barandillas de protección de altura mínima 90 cm compuestas de pasamanos, listón intermedio y rodapié, de 15 cm como mínimo. Así mismo, se arriostrarán los andamios al cerramiento y a una parte fija de la estructura.
- El acceso desde los andamios a la cubierta se realizará mediante pasarela, provista de una barandilla con las mismas características que la de los andamios.

- **Protección colectiva:**

- Se colocarán marquesinas de protección de cubiertas.
- Las redes permanecerán montadas bajo las zonas de trabajo hasta la finalización de los trabajos en cubierta.

- **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad de clase C.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad contra caídas.
- Gafas antiproyecciones.

Además, para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guante de cuero, impermeabilizado.

## 6.6. SOLERAS Y PAVIMENTOS

- **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.

- **Medidas preventivas:**

- Como norma básica, se mantendrá el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.) que puedan provocar golpes o caídas, de tal forma que se obtenga un mayor rendimiento y seguridad.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en los lugares de tránsito de las piezas suspendidas, para lo cual, se recomienda balizar y señalizar dichas zonas, así como instalar señales de “peligro, cargas suspendidas”.

- Se instalarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar los vuelcos.
  - Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos fuertes”, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en aquellos tajos a cierta altura en los que haya riesgo de caídas.
  - La maniobra de vertido será dirigida por el Capataz, que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
  - La iluminación mediante portátiles se efectuará con “portalámparas estancos con mango aislante”, provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
  - Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
  - Las herramientas eléctricas utilizadas estarán dotadas de doble aislamiento o con conexión a tierra de todas sus partes metálicas, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- **Protección colectiva:**
    - Señalización de toda la zona de trabajo.
    - Iluminación en las zonas de trabajo.
    - Señales acústicas en vehículos y máquinas.
    - Coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

- **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.

## 6.7. ALBAÑILERÍA

- **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cortes por el manejo de objetos, máquinas y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Atropamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

- **Medidas preventivas:**

- El riesgo de caída de altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma elevadora, rodeada de barandillas de altura superior a 90 cm, provista de pasamanos, listón intermedio y rodapié de altura superior a 15 cm.
- Los materiales se acopiarán sobre durmientes de madera perfectamente sujetos, para evitar su vuelco. Se habilitarán zonas especiales para su acopio, las cuales se balizarán para evitar el paso de personas ajenas a dichos trabajos.

- Se prohíbe trabajar o permanecer en los lugares de tránsito de las piezas suspendidas, para lo cual se recomienda balizar y señalizar dichas zonas e instalar señales de “peligro, cargas suspendidas”.
  - Se paralizarán los trabajos bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h o condiciones meteorológicas adversas.
  - Se prepararán zonas compactadas de la obra para facilitar la circulación de los vehículos de transporte de los prefabricados.
  - Se emplearán plataformas elevadoras para todos aquellos trabajos que impliquen riesgo de caída de altura. Si no se dispone de ellas, se tenderán cables de seguridad en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad, amarrados a los elementos estructurales sólidos.
  - Si alguna pieza prefabricada llegase a su lugar de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe detenerla directamente con el cuerpo o las extremidades.
  - Una vez presentada la pieza en el lugar de instalación, se procederá a su montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante cabos. Concluido el montaje, podrá desprenderse de ellos.
  - Los ganchos de sujeción dispondrán de pestillo de seguridad.
  - Los huecos existentes permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
  - Se colocarán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras, entre otras.
  - En las zonas con peligro de caída desde altura, se instalarán señales de “peligro de caída desde altura” y de “obligatorio utilizar el cinturón de seguridad”.
  - Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles de iluminación, éstos estarán alimentados a 24 V, en prevención del riesgo eléctrico.
  - Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
  - Se accederá siempre a las zonas de trabajo de forma segura. Se prohíben los “puentes de un tablón”.
  - El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente, en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
  - Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
  - Se evitará trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas porque, si hubiera vientos fuertes, podrían derrumbarse sobre el personal.
- **Protección colectiva:**
- Se colocarán protecciones en todos los huecos verticales del cerramiento, mediante puntales y tabloncillos colocados a tres alturas.
  - Se situará el andamiaje en su posición de trabajo, arriostrándose a la fachada en el caso de que su altura sea superior a la anchura multiplicada por cinco, e impidiendo su desplazamiento mediante los dispositivos existentes para tal cometido. En cualquier caso, se recomienda el arriostramiento del andamiaje a la fachada.
  - Se prohíbe el uso de tabloncillos para la formación de plataformas de trabajo, sustituyéndose estos por chapas metálicas.

- En el caso de tránsito bajo la zona de trabajo, se cubrirá todo el andamiaje mediante una malla tupida.

- **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad de clase C.
- Botas de goma con puntera reforzada.

## 6.8. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

- **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes y golpes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contacto con el cemento o pegamentos.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

- **Medidas preventivas:**

- Las superficies de tránsito y de apoyo para realizar trabajos se mantendrán limpias y ordenadas.
- Las plataformas sobre borriquetas tendrán una superficie horizontal y cuajada de tablonés, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc. para estos fines.
- Los cables en los que amarrar el cinturón de seguridad, se colgarán de elementos firmes de la estructura para poder realizar los trabajos sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la concentración de cargas en los andamios.
- Las pinturas, los barnices, los disolventes, etc. se almacenarán en los lugares señalados, los cuales estarán ventilados para evitar riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Se instalará una señal de “peligro de incendios” y otra de “prohibido fumar” sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables y con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de las de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en aquellas estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, debajo del tajo de pintura de las cerchas (y asimilables).
- Los útiles, la maquinaria, las herramientas, las máquinas herramientas, los medios auxiliares y las protecciones necesarias para la realización de los trabajos se utilizarán con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para la utilización de los mismos.

• **Protección colectiva:**

- Se colocarán protecciones en todos los huecos verticales del cerramiento, mediante puntales y barandillas colocadas a tres alturas.
- Se situará el andamiaje en su posición de trabajo, arriostrándose a la fachada en el caso de que su altura sea superior a su anchura multiplicada por cinco, e impidiendo su desplazamiento mediante los dispositivos existentes para tal cometido. En cualquier caso, se recomienda el arriostramiento del andamiaje a la fachada.
- Se prohíbe el uso de tablones para la formación de plataformas de trabajo, sustituyéndose éstos por chapas metálicas.
- En caso de tránsito bajo la zona de trabajo, se cubrirá todo el andamiaje mediante una malla tupida.
- En aquellos trabajos de acabado de corta duración, donde no sea posible la instalación de otros medios de protección, se utilizará el cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte o al cable de acero, sujeto entre dos pilares de la fachada.
- Se delimitarán las zonas de trabajo mediante la correspondiente señalización y se prohibirá el paso del personal bajo los andamios.
- En la entrada a la obra se colocará una marquesina de protección.

- Las zonas de trabajo deberán estar limpias y ordenadas.
- Deberá existir coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

• **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad de clase C.
- Mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

## 6.9. FONTANERÍA

• **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Explosiones e incendios.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

• **Medidas preventivas:**

- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en buenas condiciones de uso. Se limpiarán conforme se vaya avanzando, apilando el escombro que se vaya desalojando de la obra de forma periódica, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- El transporte del material sanitario se realizará con las debidas condiciones de seguridad, y si alguna pieza se rompiese, se deberá manipular con gran cuidado, no dejándola abandonada y retirando los cascotes.
- El transporte de los tubos a hombro se realizará manteniéndolos ligeramente levantados por delante.
- Las máquinas portátiles y máquinas herramientas que se utilicen, tendrán doble aislamiento.

• **Protección colectiva:**



- Durante la ejecución de la soldadura, se controlará siempre la dirección de la llama.
- Las botellas de gases se colocarán sobre carros para asegurarlas contra caídas y choques, debiéndose almacenar estando siempre en posición vertical y a la sombra.
- Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, ya que produciría acetiluro de cobre, que es un compuesto explosivo.
- Se tendrán presentes las medidas de seguridad que se especifican en los aparatos de soldadura.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados.

• **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldadura.

## 6.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

• **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación eléctrica.
- Electrocutión o quemaduras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

• **Medidas preventivas:**

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas, se esmerará en el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- En general, durante los trabajos de electricidad, se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
  - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
  - Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que vaya del cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
  - Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
  - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
  - Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente.
  - Las herramientas eléctricas portátiles dispondrán de doble aislamiento de seguridad.
- **Protección colectiva:**
    - Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas, y con suficiente iluminación.
    - Las escaleras estarán provistas de zapatas antideslizantes en su base y, en el caso de las de tijera, dispondrán de cadenilla de limitación de apertura.
    - Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.
- **Protección individual:**
    - Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
    - Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
    - Botas de seguridad.
    - Guantes aislantes.
    - Cinturón de seguridad de clase C.
    - Banqueta de maniobra.
    - Alfombra aislante.
    - Comprobadores de tensión.
    - Herramientas aislantes.

## 5.11. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

- **Riesgos más frecuentes:**
  - Caídas al mismo y a distinto nivel.
  - Golpes y cortes por objetos o herramientas.
  - Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas.
  - Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
  - Contactos con la energía eléctrica.
- **Medidas preventivas:**
  - En todo momento, se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar accidentes por tropiezos e interferencias.
  - El izado mediante el gancho de la grúa se ejecutará mediante bloques de elementos flejados (o atados), nunca con elementos sueltos.

- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de “presentación” permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados y en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán “presentados” por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera (la que da hacia el vacío) por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medida desde la superficie de trabajo y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- Los tramos metálicos longitudinales transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, las cajas o las pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntalados o atados (en su caso) a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.
- En caso de utilizarse la grúa para la descarga de la carpintería metálica, ésta se descargará por bloques perfectamente protegidos y atados, pendientes de eslingas adecuadas del gancho de la grúa.
- En todo momento se mantendrán los tajos limpios y libres de cascotes, objetos punzantes, etc.
- Los premarcos o cercos se repartirán inmediatamente en sus zonas de ubicación definitiva, según los replanteos efectuados, y vigilando que su acuñamiento o acodalamiento a la hora de su presentación en obra sea seguro, es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.
- Las escaleras a utilizar serán del tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- El corte de piezas de pavimento se realizará siempre que sea posible en vía húmeda, para evitar lesiones por trabajo en ambientes pulverulentos.
- El corte de piezas en vía seca se efectuará en locales abiertos o al aire libre, situándose el operario a sotavento para evitar en la medida de lo posible respirar el polvo provocado por los materiales cortados.
- Cuando se proceda a pavimentar un lugar de paso y comunicación interno de la obra, se cerrará su acceso y se indicarán itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Durante la realización de los viales, en los lugares de tránsito de personas, se acotarán las zonas recientemente soladas con cuerda de banderolas, para evitar accidentes por caídas.

- Durante el empleo de colas y disolventes, se mantendrá de forma constante una corriente de aire que sea suficiente para su renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas o disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados.
- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo las tijeras o cuchillas, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Los útiles, la maquinaria, las herramientas, las máquinas herramientas, los medios auxiliares y las protecciones necesarias para la realización de los trabajos se utilizarán de forma correcta y con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para la utilización de los mismos.
- Los acopios de vidrio se realizarán en los lugares señalados, sobre durmientes de madera, en posición casi vertical y ligeramente ladeados contra un paramento, debiéndose señalar el entorno con cal y letreros de “precaución vidrio”.
- En las zonas de fachadas, se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se está acristalando, para evitar el riesgo de golpes o cortes a las personas por fragmentos de vidrios desprendidos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- La manipulación de vidrios de grandes medidas se realizará mediante ventosas de seguridad.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato mediante pintura de cal, para significar su existencia.

• **Protección colectiva:**

- Las zonas de trabajo estarán limpias, ordenadas y con suficiente iluminación.
- Las escaleras estarán provistas de zapatas antideslizantes en su base y, en el caso de las de tijera, de cadenilla de limitación de apertura.
- Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

• **Protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Las gafas de protección apropiadas para los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.

## 7. Trabajos posteriores

El Real Decreto 1627/1997 establece que en el Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día los trabajos posteriores previsibles de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

• **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas al mismo nivel en suelos.
- Caídas de altura por huecos horizontales.
- Caídas por huecos en cerramientos.

- Caídas por resbalones.
  - Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
  - Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
  - Explosión de combustibles mal almacenados.
  - Fuego por modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.
  - Impactos contra elementos de la maquinaria por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos y por roturas debidas a la presión del viento o al exceso de carga.
  - Contactos eléctricos directos o indirectos.
  - Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados.
  - Vibraciones de origen interno y externo.
  - Contaminación por ruido.
- **Medidas preventivas:**
    - Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
    - Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
    - Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.
- **Protección individual:**
    - Casco de seguridad.
    - Botas de seguridad.
    - Ropa de trabajo.
    - Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar cubiertas inclinadas.

Palencia, Septiembre de 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola

## **II. Pliego de Condiciones**

## ÍNDICE ANEJO XV

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1. Objetivos</b>	<b>1</b>
<b>2. Normas aplicables a esta obra</b>	<b>1</b>
<b>3. Obligaciones de las partes implicadas</b>	<b>3</b>
3.1. PROMOTOR	3
3.2. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	3
3.3. TRABAJADORES AUTÓNOMOS	4
3.4. DIRECCIÓN FACULTATIVA	5
3.5. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	5
3.6. DELEGADO DE PREVENCIÓN	6
3.7. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	6
<b>4. Características, empleo y conservación de máquinas</b>	<b>6</b>
<b>5. Características, empleo y conservación de útiles y herramientas</b>	<b>6</b>
<b>6. Características, empleo y conservación de equipos preventivos</b>	<b>7</b>
6.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7
6.1.1. Protección de la cabeza	8
6.1.2. Protecciones de las extremidades inferiores	8
6.1.3. Protecciones de las extremidades superiores	9
6.1.4. Protección del aparato respiratorio	9
6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	9
6.2.1. Barandillas	10
6.2.2. Vallas autónomas de limitación y protección	10
6.2.3. Pasillos o marquesinas de seguridad	10
6.2.4. Redes perimetrales	11
6.2.5. Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes	11
6.2.6. Señales de tráfico y seguridad	11
6.2.7. Extintores	11
6.2.8. Escaleras de mano	11
6.2.9. Redes verticales	11
6.2.10. Redes horizontales	11
6.2.11. Mallazos	12
6.2.12. Plataforma de trabajo	12

6.2.13. Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel	12
6.2.14. Pasarelas sobre zanjas	12
6.2.15. Riegos	12
6.2.16. Interruptores diferenciales y tomas de tierra	12
6.2.17. Maquinaria y medios auxiliares	12
<b>7. Condiciones técnicas de medios auxiliares</b>	<b>12</b>
<b>8. Instalaciones provisionales de los trabajadores</b>	<b>13</b>
<b>9. Actuación en caso de accidente laboral</b>	<b>13</b>
<b>10. Normas de acción preventiva</b>	<b>13</b>
10.1. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA DE LOS MAQUINISTAS	14
10.2. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	14
<b>11. Señalización vial de obra</b>	<b>15</b>
<b>12. Servicios de prevención</b>	<b>15</b>
12.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD	15
12.2. SERVICIO MÉDICO	15
12.3. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	16
<b>13. Formación e información al personal de la obra</b>	<b>16</b>
<b>14. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje</b>	<b>17</b>
<b>15. Normas para la certificación de elementos de seguridad</b>	<b>17</b>
<b>16. Cálculo de índices de incidentes</b>	<b>17</b>
<b>17. Parte de incidentes</b>	<b>18</b>
<b>18. Parte de deficiencias</b>	<b>18</b>
<b>19. Libro de incidencias</b>	<b>18</b>
<b>20. Paralización de los trabajos</b>	<b>19</b>
<b>21. Plan de seguridad y salud</b>	<b>19</b>



## **ANEJO XV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **II. PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **1. Objetivos**

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones que tiene la empresa contratista, como contratista adjudicataria de la obra, en materia de seguridad y salud en el trabajo, y de acuerdo a lo desarrollado en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.
- Exponer las normas preventivas, de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Plan de Seguridad y Salud, y exponer las normas preventivas que son propias de la empresa y su sistema de construcción en esta obra.
- Concretar la calidad de la prevención decidida para el posterior mantenimiento de lo que se haya construido.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Decidir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Establecer un programa formativo, en materia de seguridad y salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra sin que se produzcan accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, los cuales no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a la norma fundamental de este documento contractual.

#### **2. Normas aplicables a esta obra**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 24/1999, de 6 de julio, por la que se modifica el artículo 92.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, referido a la extensión de los convenios colectivos.
- Ley 33/2002, de 5 de julio, de modificación del artículo 28 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo.
- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos para los trabajadores, en particular las dorsolumbares.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos de incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1768/2007, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por los trabajadores, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Código Técnico de Edificación C.T.E. aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE nº 74, 28-Mar-2006.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento de los Servicios Médicos de empresa.
- Normas establecidas en el Convenio Colectivo Provincial.

### **3. Obligaciones de las partes implicadas**

#### **3.1. PROMOTOR**

La propiedad viene obligada a designar a un Coordinador de Seguridad para la ejecución de la Obra, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa o bien una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1327/1997, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

Abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si fuese necesario implantar elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto durante la realización de la obra, éstos se describirán y valorarán previamente, aplicándose la legislación vigente para su aprobación y abono.

#### **3.2. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

El contratista y los subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y la evaluación de los residuos y escombros.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales, previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y de todo lo relativo a las obligaciones que les correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.3. TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y la evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### **3.4. DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La Dirección Facultativa considerará el Plan de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra. El control y la supervisión del Plan de Seguridad y Salud corresponde al coordinador de seguridad. Cualquier modificación deberá ser autorizada previamente, dejándose constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el presente Plan de Seguridad y Salud.

### **3.5. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y el personal apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

### **3.6. DELEGADO DE PREVENCIÓN**

El delegado de prevención será un trabajador cualificado, debiendo promover el interés y la cooperación de los trabajadores en lo referente a la seguridad, comunicando al Coordinador ó a la Dirección Facultativa, en su caso, las posibles situaciones de riesgo y el estudio de la prevención.

En cuanto a la detección de riesgos profesionales, examinará a diario las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y maquinaria, prestando auxilio a accidentados, conociendo en profundidad el Plan de Seguridad y Salud y colaborando con el Coordinador o con la Dirección Facultativa en la investigación de accidentes.

Controlará la puesta en obra de la seguridad en todas sus unidades, efectuará las mediciones de las mismas, controlará la existencia y el estado de los medios de seguridad, redactará las partes de la obra y comprobará el estado de la maquinaria.

### **3.7. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

Si concurren las circunstancias, legal o convenientemente establecidas, sobre el número de trabajadores y la existencia de representantes especializados de los mismos, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con la composición, competencias y procedimiento establecidos en los artículos 38 y 39 de dicha Ley.

## **4. Características, empleo y conservación de máquinas**

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, Real Decreto 1495/1986, sobre todo en lo referente a las instrucciones de uso, expuestas en el capítulo IV, la instalación y puesta en servicio, capítulo V, las inspecciones y revisiones periódicas, capítulo VI, y las reglas generales de seguridad, capítulo VII. En el anexo de este Reglamento, se incluyen las máquinas específicas de la Construcción.

## **5. Características, empleo y conservación de útiles y herramientas**

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Plan, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su

empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

## **6. Características, empleo y conservación de equipos preventivos**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual y Medios de Protección Colectiva.

### **6.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y deberá reunir los requisitos establecidos en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo el elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación CE. En aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

La Jefatura de obra, con el auxilio del Trabajador encargado de la Prevención, dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Jefatura de obra, con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, proporcione al operario el punto de anclaje o, en su defecto, las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

### **6.1.1. Protección de la cabeza**

Se utilizarán cascos de seguridad no metálicos, que dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del usuario.

#### **1.1.1.1. PROTECCIÓN DE LA CARA**

Esta protección se consigue normalmente mediante pantallas, existiendo varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de la cabeza.
- Pantallas con protección de la cabeza incorporada.
- Pantallas de mano.
- El último tipo se utilizará en trabajos de soldadura.

#### **1.1.1.2. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS**

Cuando el nivel diario equivalente de ruido sobrepase los 80 dB (A) de nivel, se adoptarán las medidas previstas en el Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre.

#### **1.1.1.3. PROTECCIÓN DE LA VISTA**

Los medios de protección ocular solicitados estarán en función del riesgo específico al que vayan a aplicarse, entre otros:

- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos.
- A la acción de polvos y humos.
- A la proyección o salpicaduras de líquidos.
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos.

Se utilizarán:

- Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y sus correspondientes protecciones adicionales.
- Pantallas para soldadores.

### **6.1.2. Protecciones de las extremidades inferiores**



Cuando se trabaje en tierras húmedas y en puesta en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas impermeables.

Para los trabajos en que existan riesgos de golpes o de perforación de las suelas, el calzado estará dotado de punteras y/o plantillas.

### **6.1.3. Protecciones de las extremidades superiores**

La parte de las extremidades superiores más expuesta a sufrir deterioros son las manos. Por ello, contra las lesiones que puede producir el cemento, se utilizarán guantes de goma o de neopreno. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en las descargas y movimientos de materiales, así como en la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas para el trabajo a ejecutar.

### **6.1.4. Protección del aparato respiratorio**

Al existir en estos trabajos buena ventilación y no utilizarse sustancias nocivas, únicamente habrá que combatir los polvos que se produzcan en el movimiento general de tierras. Para ello, se procederá a regar el terreno, y el personal utilizará adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos y con capacidad mínima de retención del 95%.

## **6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación. Se verificarán previamente a su uso, y posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva que se van a utilizar para la prevención de los riesgos detectados, los cuales cumplirán con las siguientes condiciones generales:

- La protección colectiva de esta obra será diseñada y representada en los planos de seguridad y salud para que sea puesta en práctica, según lo que en ellos se especifica.
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Se desmontará de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. A continuación, se sustituirá el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Mientras se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para

evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

- Durante la realización de la obra, puede que sea necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. De estas variaciones se dejará constancia en el libro de órdenes y asistencia de la obra.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, los trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud es preferible al uso de equipos de protección individual, para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio del uso de la protección colectiva prevista por equipos de protección individual, ni a nuestros trabajadores ni a los dependientes de las diversas subcontratas o a los trabajadores autónomos.
- En caso de fallo o accidente por fallo en estas protecciones, el Jefe de Obra queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada la protección que haya fallado, hasta que se realice la investigación de su fallo, con la expresa asistencia del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

### **6.2.1. Barandillas**

Tendrán la suficiente resistencia como para garantizar la retención de personas. Estarán formadas por balaustres colocados en cartuchos de PVC previamente incorporados en el forjado durante la fase de hormigonado. Dichos balaustres incorporan dos ganchos para la colocación de las barandillas, el superior a 90 cm de altura y el otro a altura intermedia, hechos de tubo de 30 mm de diámetro. Así mismo, el balaustre dispone de una escuadra donde podrá incorporarse el correspondiente rodapié.

### **6.2.2. Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo, de tal modo que conserven su estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse para la protección de las zanjas y pozos, ancladas convenientemente.

### **6.2.3. Pasillos o marquesinas de seguridad**

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tabloncillos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles, y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer.

#### **6.2.4. Redes perimetrales**

Cumplirán lo indicado en la Norma UNE 81-650-80.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescante tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro, para la sujeción a pescantes, y de 6 mm para el atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10x10 cm.

#### **6.2.5. Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes**

Tendrán suficiente resistencia como para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

#### **6.2.6. Señales de tráfico y seguridad**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente (R.D. 485/1997, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

Toda máquina que realice maniobras en las obras, tendrá un indicador luminoso y sonoro de marcha atrás.

#### **6.2.7. Extintores**

Serán adecuados al tamaño y tipo de incendio previsible. Se revisará su contenido de carga dentro del año y que contenga el retimbrado de Industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

#### **6.2.8. Escaleras de mano**

Estarán en buen estado de utilización, serán de longitud suficiente como para rebasar en 1 m el punto superior de apoyo y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base de los largueros.

#### **6.2.9. Redes verticales**

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida, en voladizos de balcones, etc., se emplearán redes verticales (Norma UNE 81-650-80).

#### **6.2.10. Redes horizontales**

Se colocarán para proteger la posible caída de personas y objetos en patios (Norma UNE 81-650-80).

#### **6.2.11. Mallazos**

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

#### **6.2.12. Plataforma de trabajo**

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

#### **6.2.13. Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel**

Se podrán realizar con un par de tablones embridados y fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma igualmente eficaz.

#### **6.2.14. Pasarelas sobre zanjas**

Se podrán construir a base de madera, dotándolas de barandilla y rodapié.

#### **6.2.15. Riegos**

Los lugares de trabajo en los que se genere polvo, se regarán convenientemente.

#### **6.2.16. Interruptores diferenciales y tomas de tierra**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial.

#### **6.2.17. Maquinaria y medios auxiliares**

Todo elemento móvil que pueda atrapar, pinchar, cortar, etc., y que se encuentre a menos de dos metros del suelo, será protegido con carcasas.

Toda manipulación en máquinas y vehículos se hará a maquinaria parada y desconectada.

### **7. Condiciones técnicas de medios auxiliares**

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, el montaje y la conservación de los medios auxiliares, las máquinas y los equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad, exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos ofrece productos con marca CE, serán éstos los utilizados, dentro de las posibilidades de la empresa constructora.

## **8. Instalaciones provisionales de los trabajadores**

En lo relativo a elementos, dimensiones y características, las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a lo especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y los artículos 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organizará la recogida y retirada de los desperdicios y basura que genere el personal de la obra en las instalaciones, guardándolos en recipientes con tapa.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

La obra dispondrá de los medios adecuados para la presentación de primeros auxilios. Asimismo, dispondrá de un botiquín provisto del material sanitario que sea preciso, y cuyo contenido se irá reponiendo a medida que se vaya consumiendo.

## **9. Actuación en caso de accidente laboral**

En caso de accidente laboral, se emitirá el parte de accidente de trabajo de la mutua de accidentes de trabajo. Posteriormente, se cumplimentará el informe técnico de accidente/incidente, para que se investigue y se establezcan las medidas correctoras, con el fin de evitar que se vuelva a repetir.

## **10. Normas de acción preventiva**

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad con las líneas de conducción eléctrica.

Se acotará la zona de actuación de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o una máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando el movimiento sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Estas precauciones se extremarán cuando el vehículo o la máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que una máquina o un vehículo de carga se acerque a un borde taluzado, se dispondrán topes de seguridad, debiéndose comprobar previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán los controles y niveles de los vehículos y las máquinas. Y, antes de abandonarlos, se comprobará el bloqueo de seguridad.

### **10.1. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA DE LOS MAQUINISTAS**

- Para subir o bajar de la máquina, se deberán utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitando lesiones por caída.
- No se subirá utilizando las llantas, las cubiertas, las cadenas, los rodillos o los guardabarros. Y se evitarán los accidentes por caída.
- Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, ya que es más seguro.
- No se saltará nunca directamente al suelo, ya que supondrá un peligro inminente.
- No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, por peligro de sufrir lesiones.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, ya que podrán ocasionar accidentes y lesiones.
- No se trabajará con la máquina en situación de avería o semiavería. Se deberá reparar antes de reiniciar el trabajo.
- Para evitar lesiones, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina; a continuación, se realizarán las operaciones de servicio que sean necesarias.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada sin que antes se hayan instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, debiéndose trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- No se guardarán ni combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, por el peligro de producir incendios.
- Antes de iniciar cada turno, se comprobará mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Se deberá usar en todo momento la ropa de trabajo y el calzado de seguridad asignado.
- Se usará el casco y el resto del equipo asignado cuando se realicen tareas de ayuda en el mantenimiento o reparación de los equipos, y en los lugares señalados en la planta, obra o fábrica.
- Se deberán cumplir todas las normas de seguridad especificadas por el fabricante de la máquina con la que se trabaje.
- Se mantendrá el interior de la cabina en perfecto estado de orden y limpieza.
- Se deberán observar los planes de prevención de los lugares en que se esté trabajando.

### **10.2. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

Esta obra está sujeta al riesgo de incendio. Para evitarlo o extinguirlo, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras, utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables y sin disponer en el lugar de riesgo de un extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

- Las vías de evacuación estarán despejadas y libres de obstáculos durante el transcurso de la obra, para que puedan ser utilizadas en cualquier momento.
- Se establece como método de extinción de incendios el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23.110, y aplicándose por extensión la norma CPI-96.

Aplicando las citadas normas, en esta Evaluación de Riesgos se definen una serie de extintores.

## 11. Señalización vial de obra

Esta señalización cumplirá con el “Código de la Circulación” y con el contenido de la “Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas”, que no se reproducen por economía documental.

<b>Calidad</b>	Serán nuevas, a estrenar o en buen estado de conservación (colores, iconos, pies de apoyo)
<b>Normas de montaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se instalarán en los paseos o arcones.</li> <li>▪ No se inmovilizarán con piedras apiladas o materiales sueltos, sino con pies derechos y trípodes.</li> <li>▪ Permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando la información que anuncian sea innecesaria.</li> <li>▪ Se instalarán en los lugares y a las distancias previstas en los planos y croquis adjuntos.</li> <li>▪ Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza de las señales.</li> <li>▪ Si alguna señal no queda visible, se le advertirá al Coordinador de Seguridad.</li> <li>▪ Si hay material deteriorado, avisar al Coordinador de Seguridad.</li> <li>▪ Las señales son pesadas: cargarlas a brazo y hombro con cuidado.</li> <li>▪ Extremar las precauciones.</li> </ul>
<b>EPIS durante el montaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad tipo “N” (“CE”)</li> <li>▪ Mono de trabajo en algodón (“CE”)</li> <li>▪ Guantes de loneta y cuero (“CE”)</li> <li>▪ Botas de seguridad (“CE”)</li> <li>▪ Chaleco reflectante (“CE”)</li> </ul>

## 12. Servicios de prevención

### 12.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La Empresa Constructora dispondrá de asesoramiento Técnico de Seguridad y Salud, como ayuda al Jefe de Obra.

Se dispondrá de brigada de seguridad (oficial y dos peones) para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

### 12.2. SERVICIO MÉDICO

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado.

### **12.3. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Reglamento de los Servicios de Prevención, la actividad preventiva en la obra habrá de desarrollarse a través de una de las tres modalidades siguientes:

- Trabajador/trabajadores designados por la empresa para asumir las tareas preventivas, con el nivel formativo en materia de seguridad y salud correspondiente a las funciones que va a desarrollar.
- Servicio de prevención propio de la empresa.
- Concierto con un servicio de prevención ajeno.

La principal misión de estos servicios consistirá en la realización de las actividades preventivas necesarias para garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando para ello al empresario, al jefe de obra, a los trabajadores y a sus órganos de representación especializados.

Asimismo, la obra contará con los trabajadores necesarios para las tareas de mantenimiento y reposición de medios de protección y limpieza de instalaciones.

### **13. Formación e información al personal de la obra**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

La formación del trabajador presente en la obra se hará a través de charlas de seguridad, complementadas con medios audiovisuales, con el fin primordial de que conozcan los riesgos inherentes a los trabajos que deberán realizar y las medidas de seguridad necesarias para anular o neutralizar dichos riesgos.

Estas charlas se organizarán con el apoyo del Servicio de Prevención de la empresa y el Departamento de Prevención de la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

Asimismo, se organizará un Curso de Primeros Auxilios en obra, que impartirá un ATS de la Mutua de Accidentes de Trabajo.

Periódicamente se realizará una reunión del comité de Seguridad para informar sobre el plan de trabajo programado para el mes y sobre sus riesgos, así como de las medidas a adoptar para minimizar sus efectos.



#### **14. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

En la obra, será preceptivo que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder.

Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

#### **15. Normas para la certificación de elementos de seguridad**

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra. Esta valoración se hará conforme al Presupuesto del Plan de Seguridad, y será visada y aprobada por la Dirección Facultativa, ya que sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se valoran solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no podría realizarse.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

#### **16. Cálculo de índices de incidentes**

Para el buen desarrollo de la obra en materia de seguridad y salud, se establecen los siguientes índices: índice de incidencia (relación entre el número de accidentes con baja y el número de trabajadores), índice de frecuencia (relación entre el número de accidentes con baja y el número de horas trabajadas), el índice de gravedad (relación entre el número de jornadas perdidas por accidente con baja y el número de horas

trabajadas) y la duración media de incapacidad (relación entre el número de jornadas perdidas por accidente con baja y el número de accidentes con baja).

Estos índices se calcularán y se cumplimentará una hoja de “Estadística de accidentes con baja” con ellos.

## **17. Parte de incidentes**

La empresa Contratista contará con un modelo normalizado, en el que se recogerán como mínimo, y con una tabulación ordenada, los siguientes datos:

- Identificación de la obra.
  - Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
  - Hora en que se ha producido el accidente.
  - Datos personales del accidentado.
  - Categoría profesional y oficio del accidentado.
  - Tajo en el que se ha producido el accidente.
  - Descripción del trabajo que realizaba.
  - Causas del accidente.
  - Importancia aparente del accidente y consecuencias del mismo.
  - Posible especificación sobre actos o condiciones inseguras que motivaron el accidente.
  - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra).
  - Lugar de traslado para hospitalización.
  - Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento a esta parte, se emitirá un informe que contenga:
- Cómo se hubiera podido evitar.
  - Medidas preventivas que se adoptarán.
  - Órdenes inmediatas a ejecutar.

## **18. Parte de deficiencias**

Respetándose cualquier modelo normalizado, que pueda ser de uso normal en la práctica del Contratista, los partes de accidentes observados recogerán como mínimo los siguientes datos con la tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar en que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

## **19. Libro de incidencias**

Con el fin de controlar y seguir el Plan de Seguridad y Salud, en cada centro de trabajo existirá un Libro de Incidencias que constará de dos hojas por duplicado y que será

facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra, y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro: la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Solo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente, notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## **20. Paralización de los trabajos**

Durante la ejecución de las obras, cuando el Coordinador observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, en aquellas circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores.

A los efectos oportunos, dará cuenta de este hecho a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente, notificará al contratista, a los representantes de los trabajadores y, en su caso, a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización.

## **21. Plan de seguridad y salud**

Antes del inicio de la obra, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, las cuales no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

Antes del inicio de la obra, el Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Dicho Plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre contando con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del

Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, además de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito, y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

Palencia, Septiembre de 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

## III. Planos

## **ÍNDICE ANEJO XV**

### **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **PLANOS**

**Plano Nº 1. Situación**

**Plano Nº 2. Localización**

**Plano Nº 3. Emplazamiento**

**Plano Nº 4. Ubicación de acopios, áreas de trabajo, instalaciones de bienestar y protecciones colectivas**

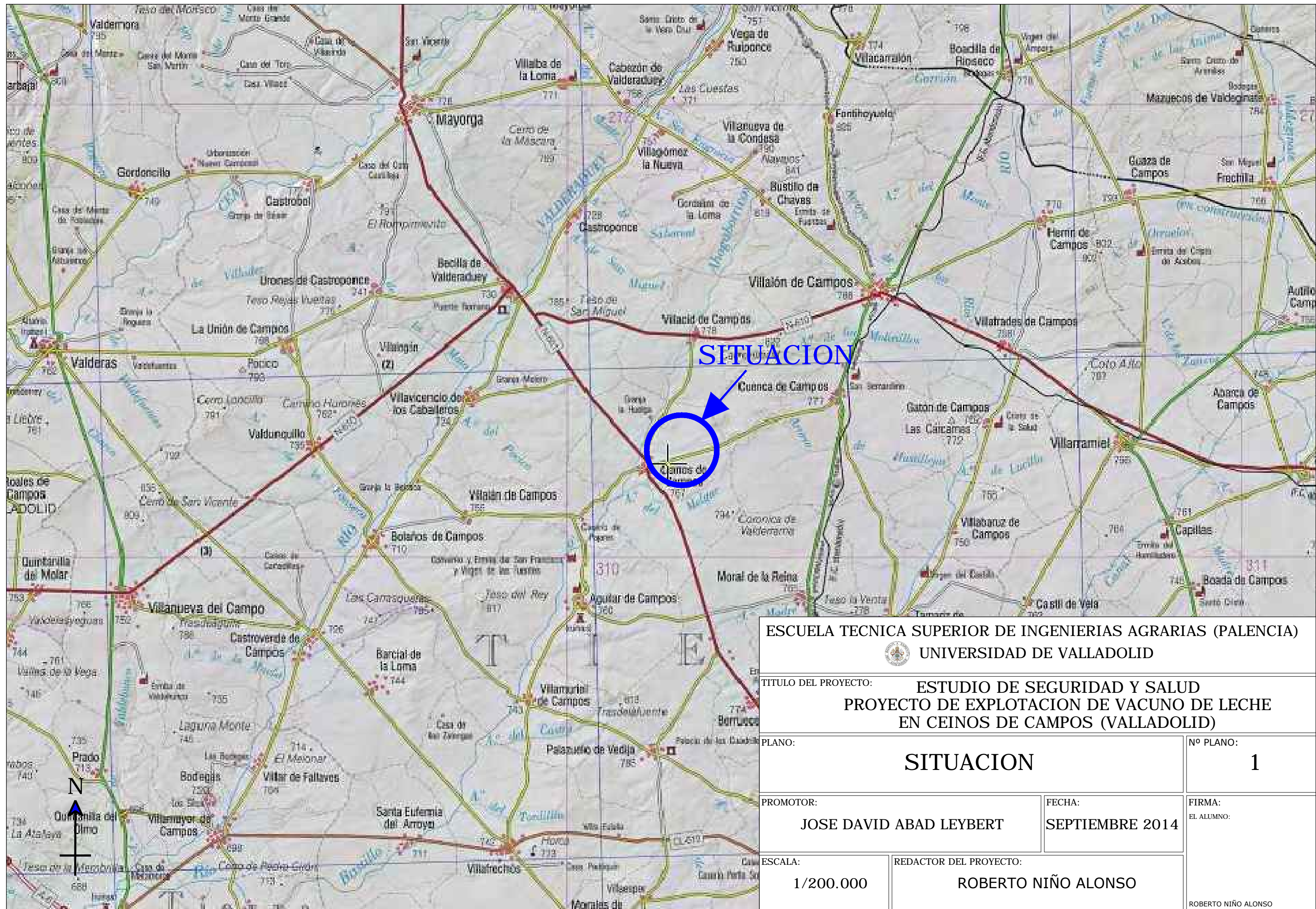
**Plano Nº 5. Distancias de seguridad**


**Plano Nº 6. Vallas, barandillas y ganchos**

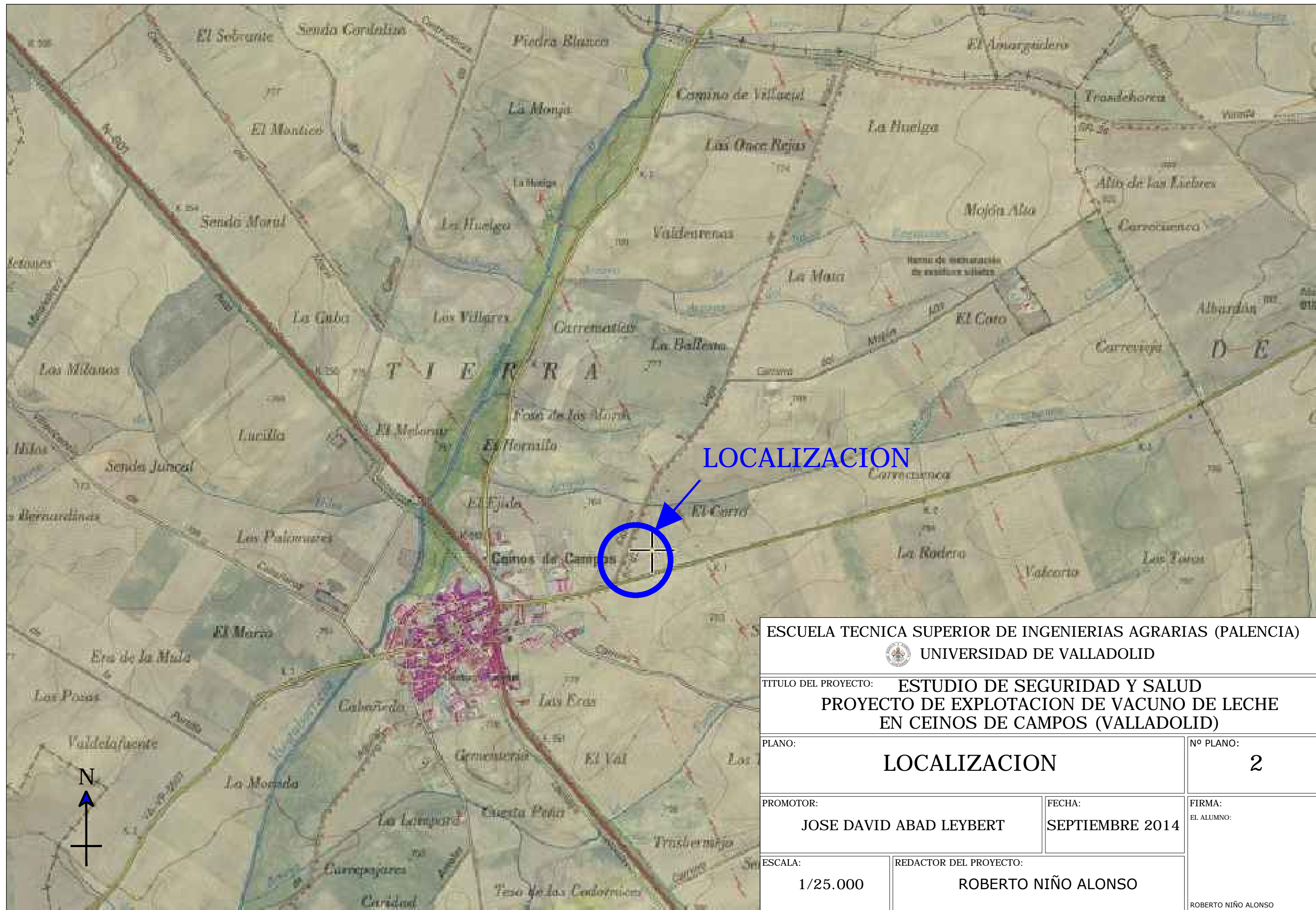
**Plano Nº 7. Protecciones individuales**

**Plano Nº 8. Señalizaciones de zona**

**Plano Nº 9. Señalizaciones de protección**



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)	
PLANO:	Nº PLANO:
<b>SITUACION</b>	
PROMOTOR:	FECHA:
JOSE DAVID ABAD LEYBERT	SEPTIEMBRE 2014
ESCALA:	REDACTOR DEL PROYECTO:
1/200.000	ROBERTO NIÑO ALONSO
FIRMA: EL ALUMNO: ROBERTO NIÑO ALONSO	



**LOCALIZACION**

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)


PLANO:	<b>LOCALIZACION</b>	Nº PLANO:	<b>2</b>
--------	---------------------	-----------	----------

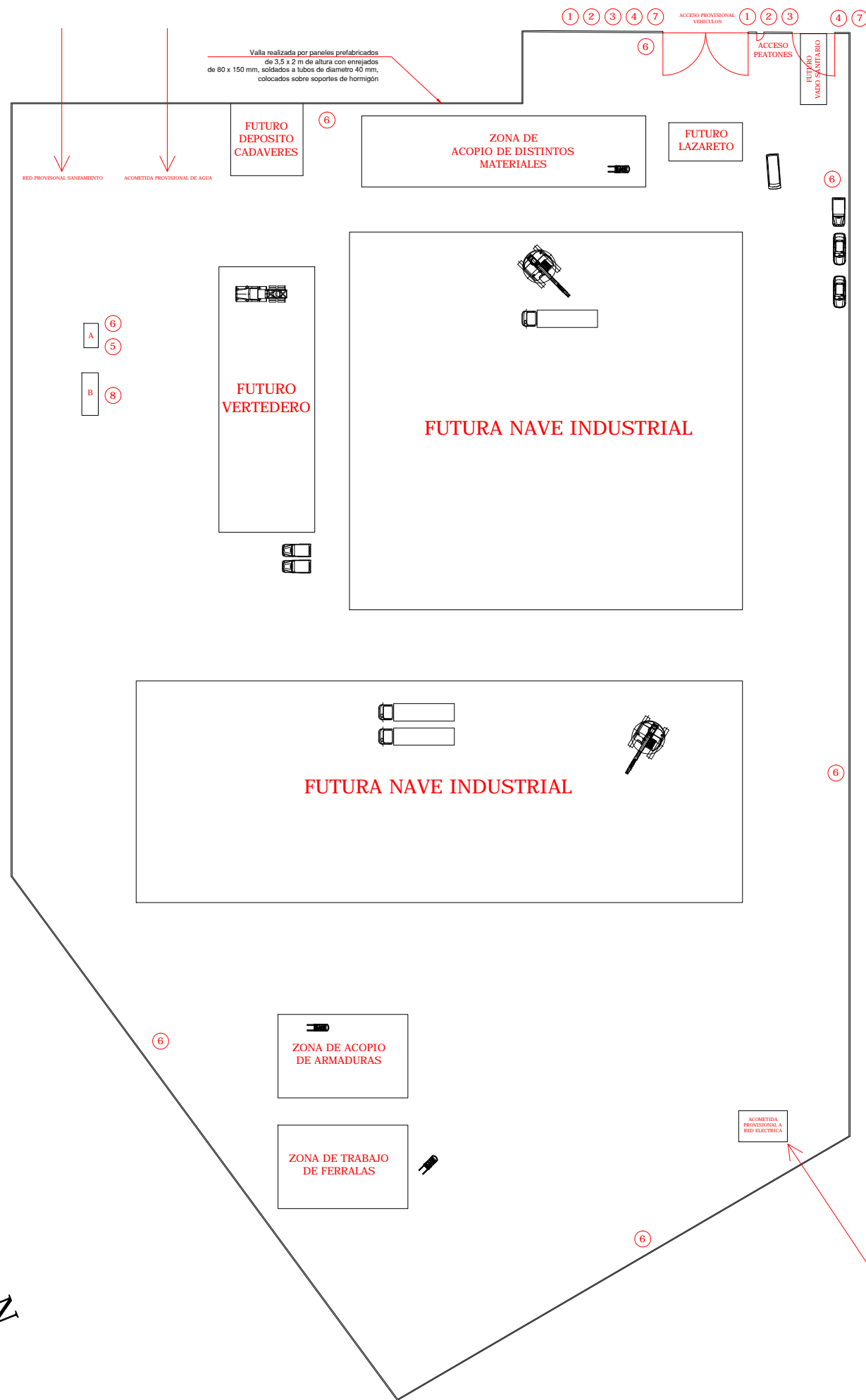
PROMOTOR:	FECHA:	FIRMA:
JOSE DAVID ABAD LEYBERT	SEPTIEMBRE 2014	EL ALUMNO:

ESCALA:	REDACTOR DEL PROYECTO:	FIRMA:
1/25.000	ROBERTO NIÑO ALONSO	ROBERTO NIÑO ALONSO





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)		
PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	Nº PLANO: <b>3</b>	
PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO:  ROBERTO NIÑO ALONSO
ESCALA: 1/5.000	REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO	



## INSTALACIONES PARA LA OBRA

- (A) CASETA ALMACEN. Dimensiones: 3.43x2.05x2.30 m2
- (B) DESPACHO OFICINA CON ASEO. Dimensiones: 6.00x2.33x2.30 m2

## LEYENDA DE LA SEÑALIZACION

- (1) PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
- (2) UTILIZACION OBLIGATORIA DE CASCO
- (3) PELIGRO CAIDA DE OBJETOS
- (4) ENTRADA-SALIDA DE VEHICULOS
- (5) PROHIBIDO FUMAR
- (6) EXTINTOR
- (7) STOP
- (8) BOTIQUIN
- (9) RIESGO ELECTRICO

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)

PLANO: UBICACION DE ACOPIOS, AREAS DE TRABAJO, INSTALACIONES DE BIENESTAR Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº PLANO:  
**4**

PROMOTOR:  
JOSE DAVID ABAD LEYBERT

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2014

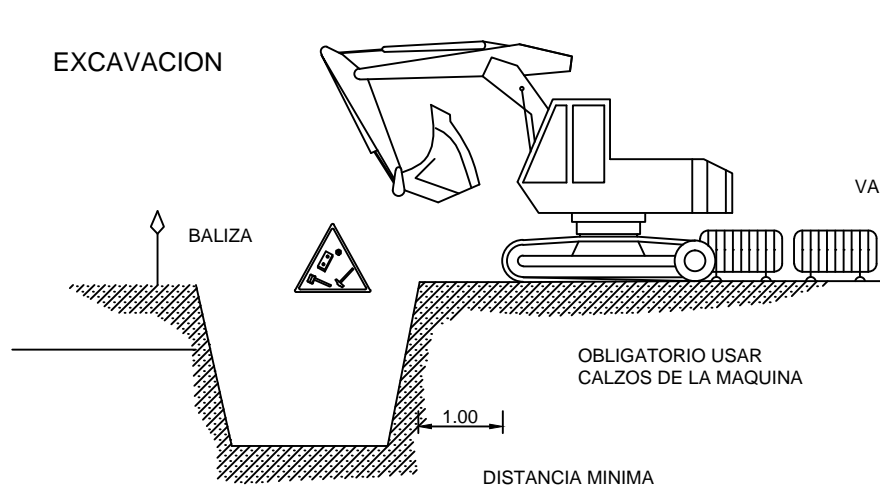
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA:  
S/E

REDACTOR DEL PROYECTO:  
ROBERTO NIÑO ALONSO

ROBERTO NIÑO ALONSO

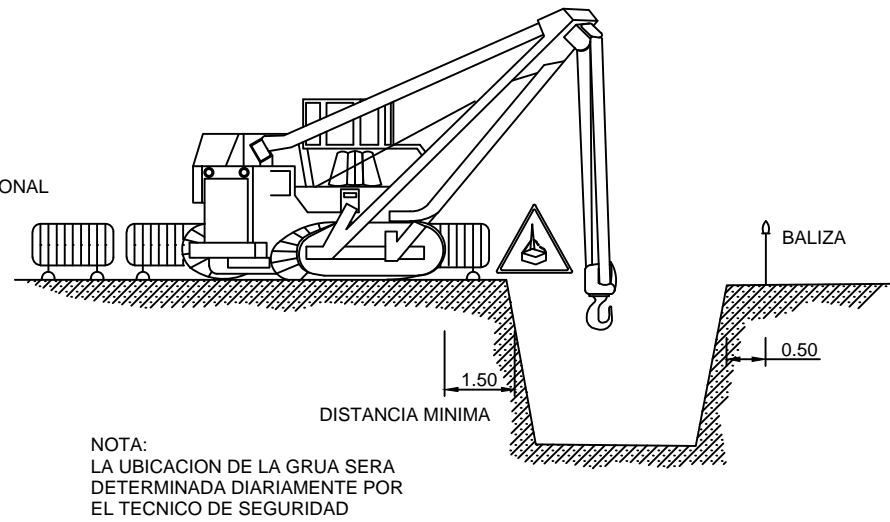
**EXCAVACION**



VALLA PEATONAL

OBLIGATORIO USAR CALZOS DE LA MAQUINA

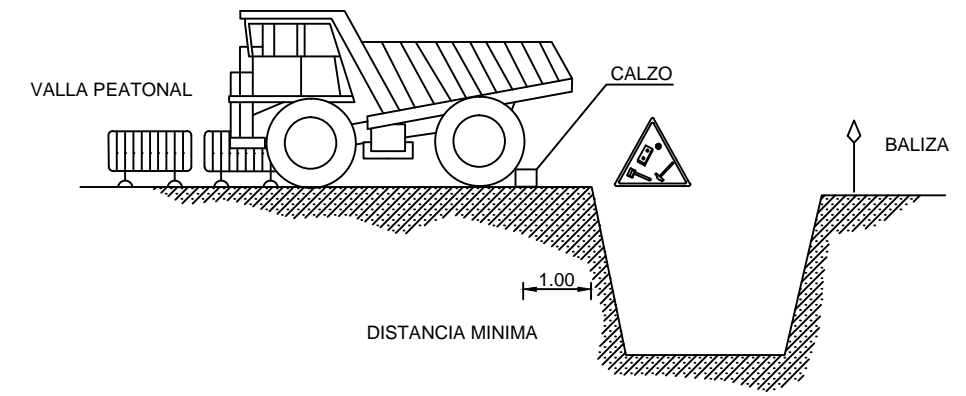
DISTANCIA MINIMA



DISTANCIA MINIMA

NOTA:  
LA UBICACION DE LA GRUA SERA DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TECNICO DE SEGURIDAD

**CARGA Y DESCARGA**

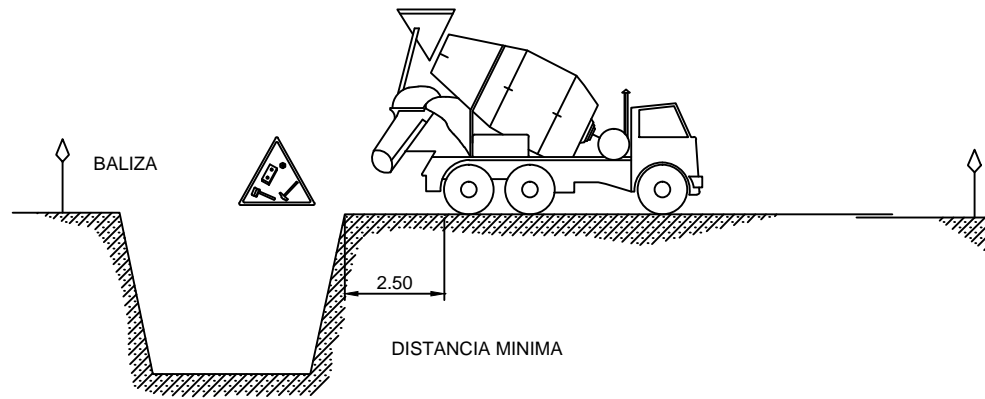


VALLA PEATONAL

CALZO

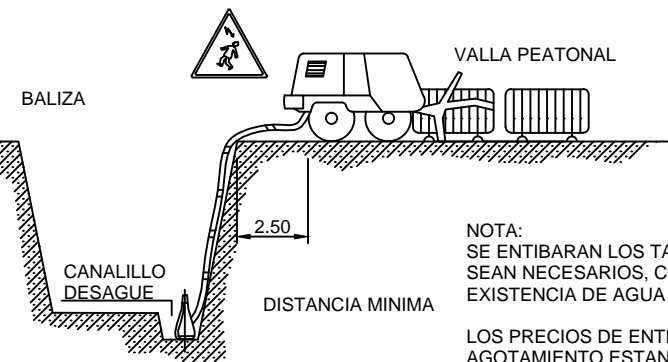
DISTANCIA MINIMA

**ELEMENTOS VIBRATORIOS**



DISTANCIA MINIMA

**AGOTAMIENTO**

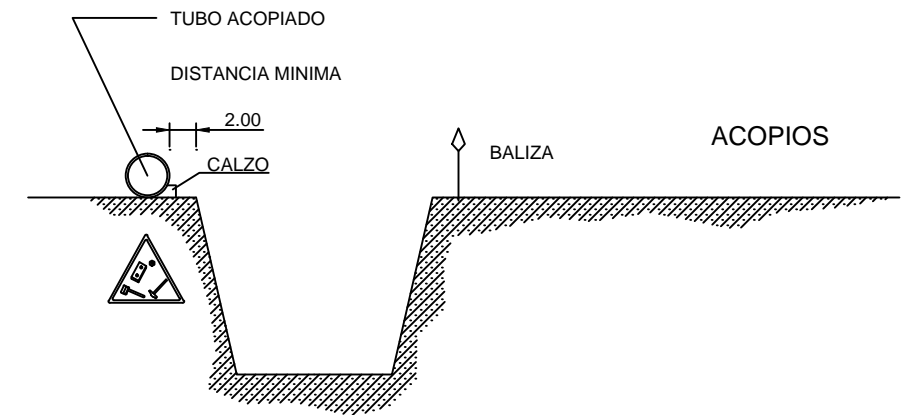


DISTANCIA MINIMA

NOTA:  
SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA

LOS PRECIOS DE ENTIBACION Y AGOTAMIENTO ESTAN INCLUIDOS EN UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES

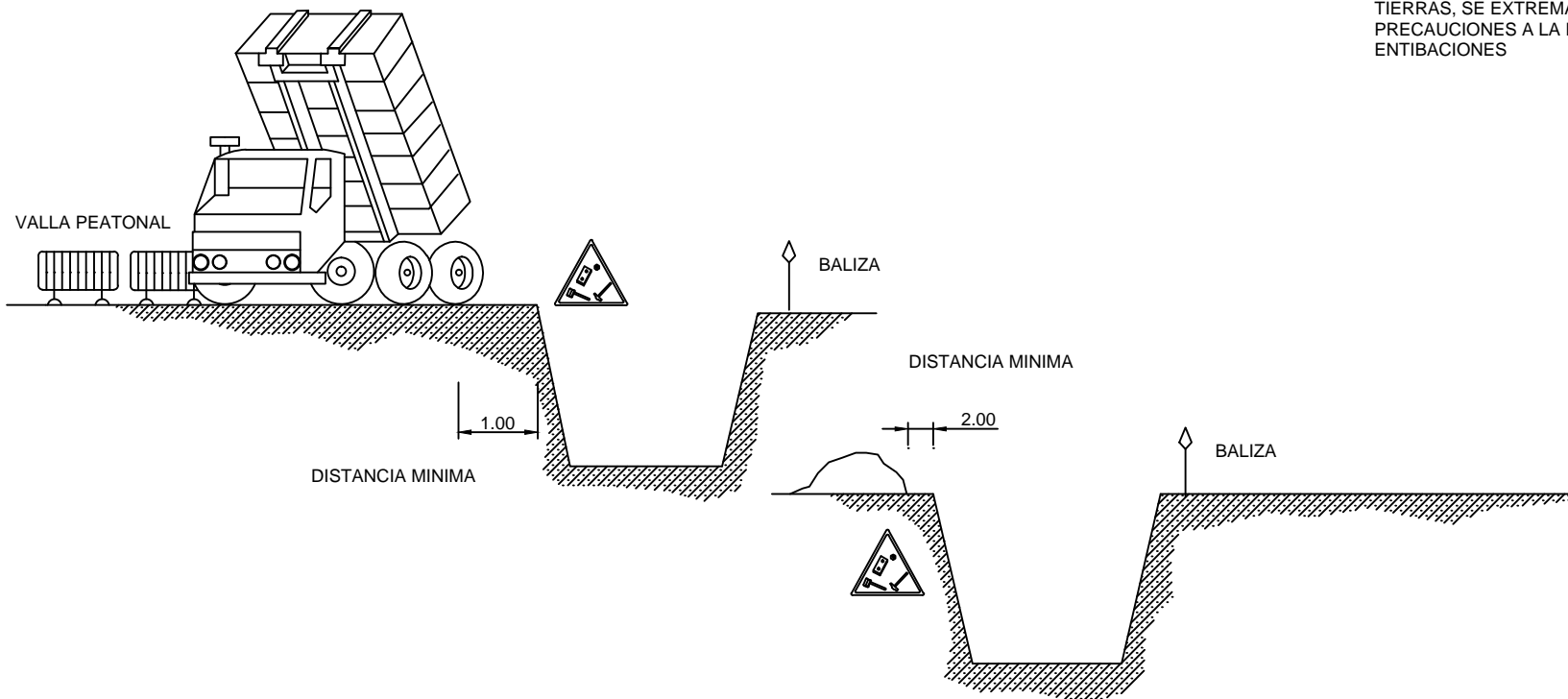
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES



DISTANCIA MINIMA

CALZO

ACOPIOS



DISTANCIA MINIMA

DISTANCIA MINIMA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO: **DISTANCIAS DE SEGURIDAD**

Nº PLANO: **05**

PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA: **SEPTIEMBRE 2014**

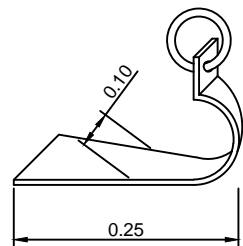
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA: **S/E**

REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO**

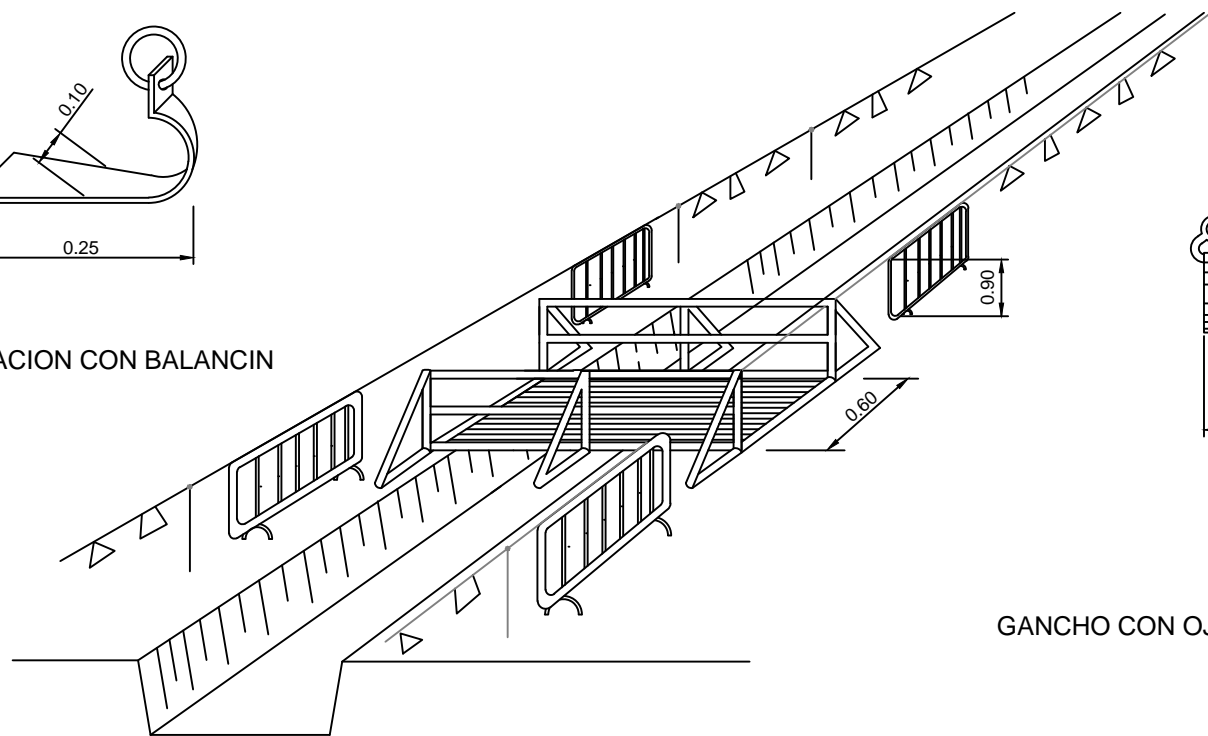
ROBERTO NIÑO ALONSO

GANCHO

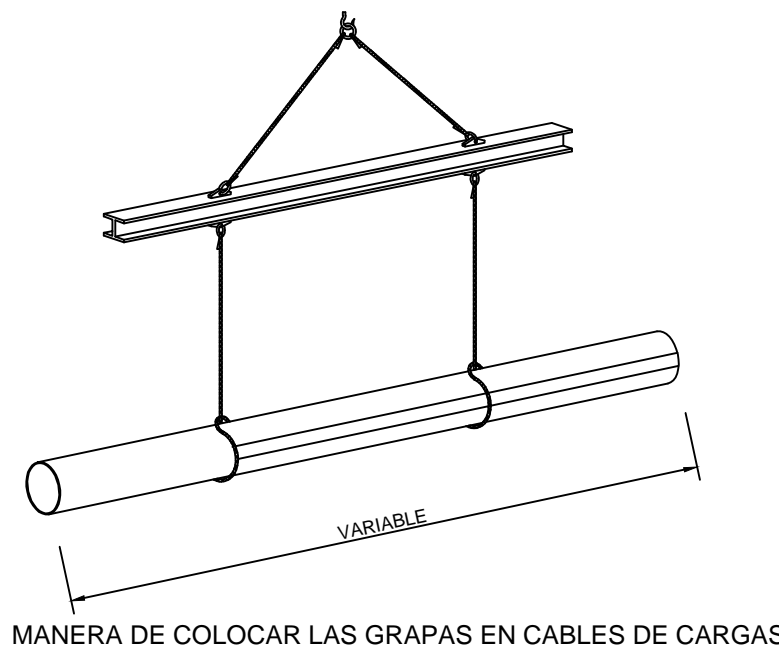
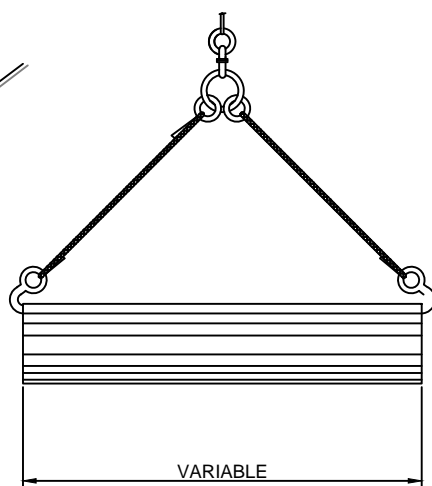


PASO EN ZANJAS

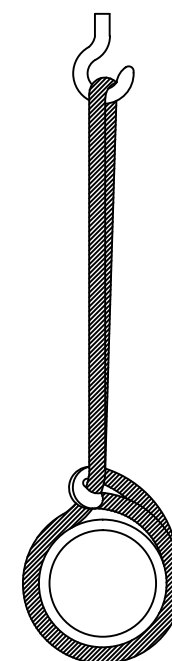
COLOCACION CON BALANCIN



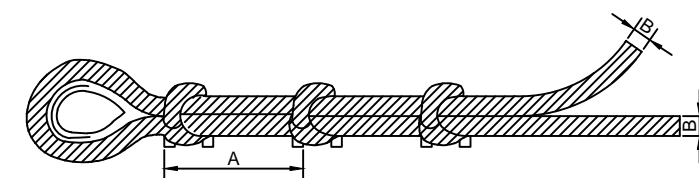
TRASLADOS DE TUBOS



DETALLE DE AMARRE

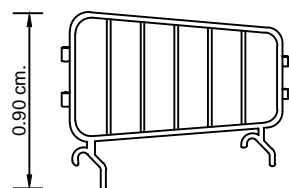


GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

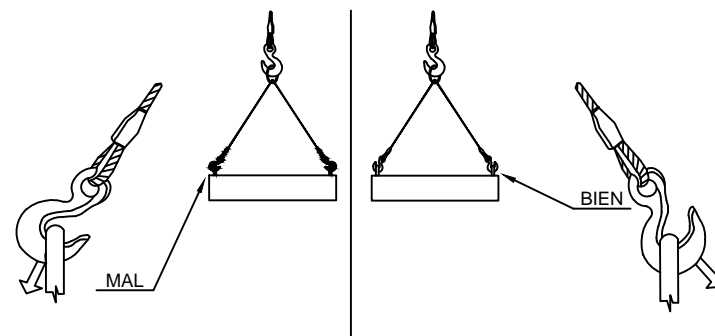
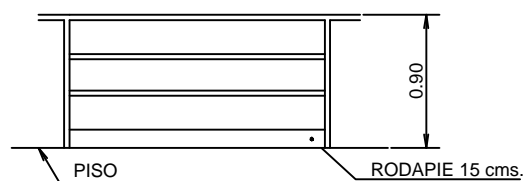


A= 6 a 8 veces el diametro del cable B

VALLAS

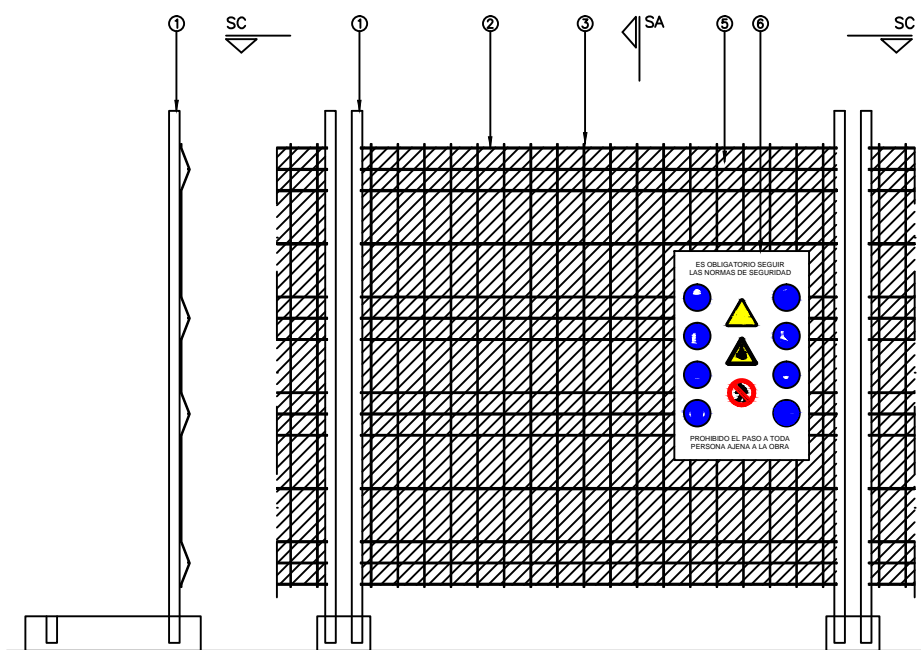


BARANDILLAS



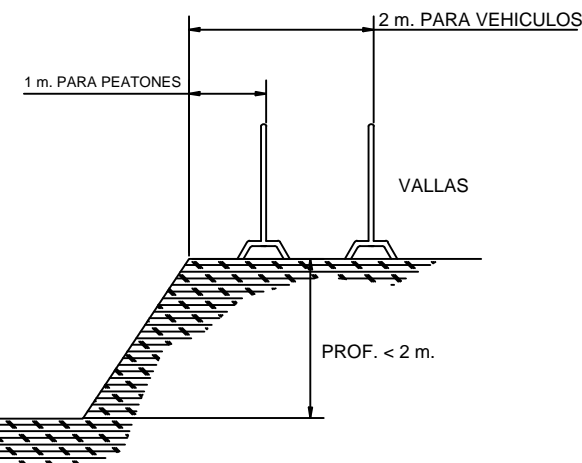
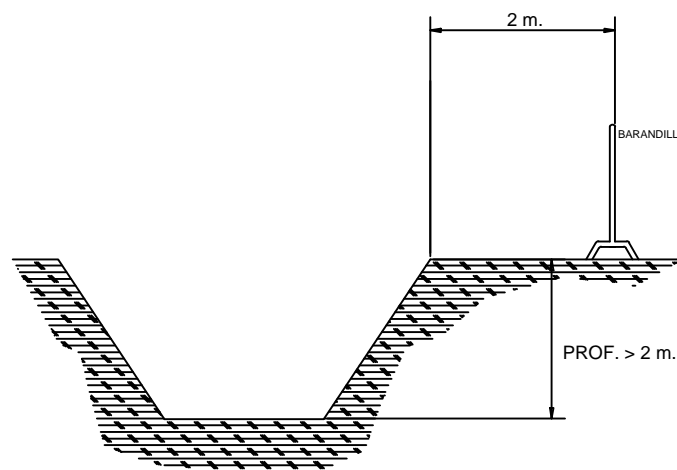
Valla perimetral

reja metálica, señalización de entrada a obra



LEYENDA

- ① #70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE
- ② #12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO
- ③ #6 GALVANIZADO EN CALIENTE
- ④ BASE DE HORMIGÓN
- ⑤ MALLA DE POLIETILENO
- ⑥ PANEL DE SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A LA OBRA



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)

PLANO: VALLAS, BARANDILLAS Y GANCHOS  
Nº PLANO: 06

PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT  
FECHA: SEPTIEMBRE 2014  
FIRMA: EL ALUMNO:

ESCALA: S/E  
REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO  
ROBERTO NIÑO ALONSO

SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B

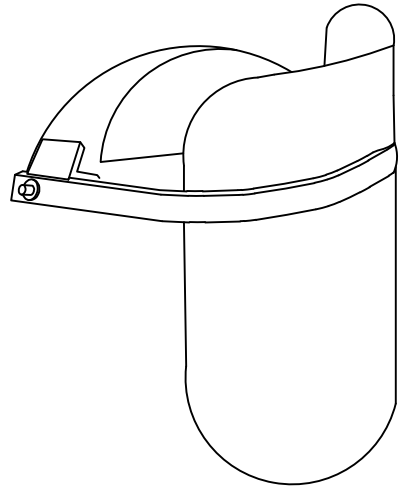
SECCIÓN C-C

SB

SA

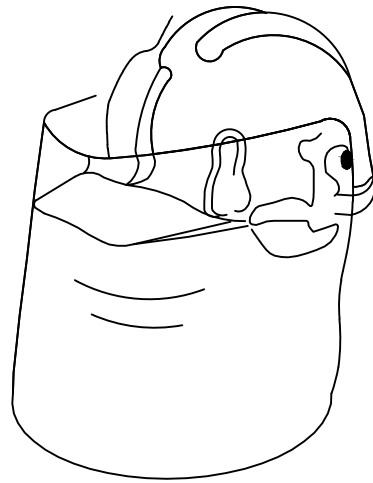
SB

PANTALLA DE SEGURIDAD



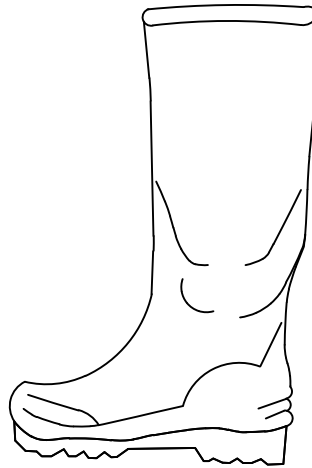
PANTALLA DE ACETATOS TRANSPARENTE CON ADAPTADOR A CASCO

PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALON ANTIPROYECTABLE VISOR ABATIBLE  
NORMATIVA MT-1

BOTA INDUSTRIAL PARA AGUA



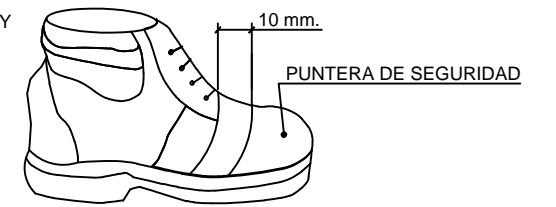
PISO ANTIDESLIZANTE CON RESISTENCIA A LA GRASA E HIDROCARBUROS

BOTA PARA ELETRICISTA

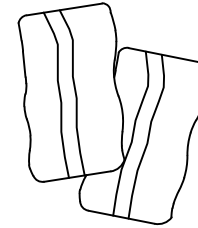


PUNTERA DE PLASTICO

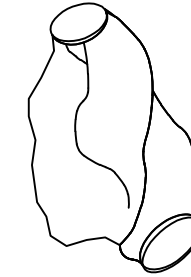
TRABAJOS PARA B.T. Y MANIOBRAS EN A.T.



ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL



POLAINAS

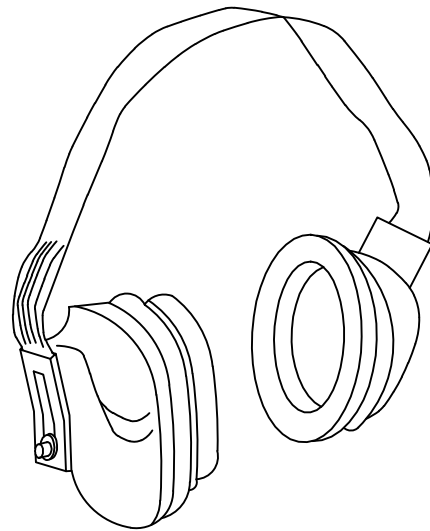


MANGUITOS

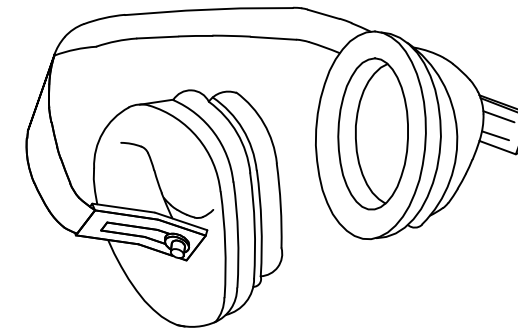


CHALECO

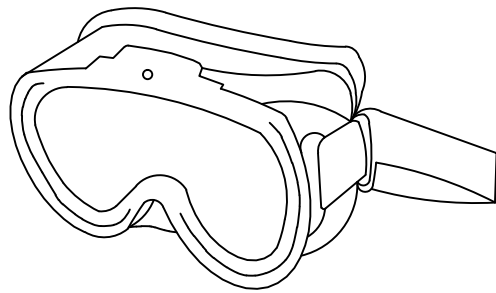
PROTECTORES DE OIDOS



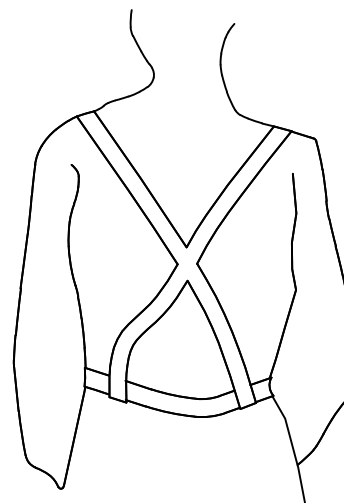
CLASE "C" ARNES EN LA NUCA



GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

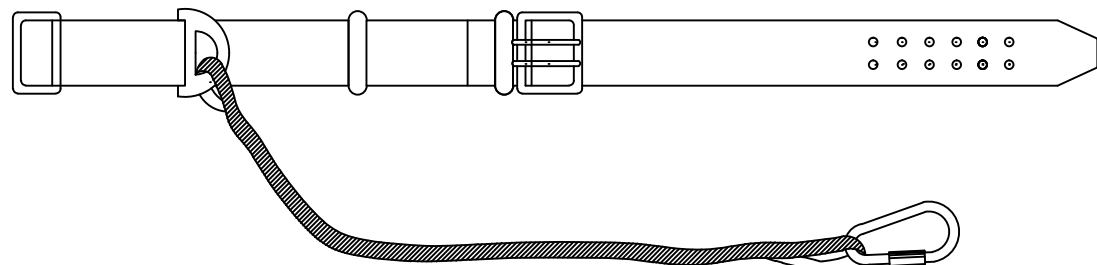


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA



CORREAJE

CINTURON DE SEGURIDAD NORMA TECNICA MT-B



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)

PLANO: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº PLANO: 07

PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT

FECHA: SEPTIEMBRE 2014

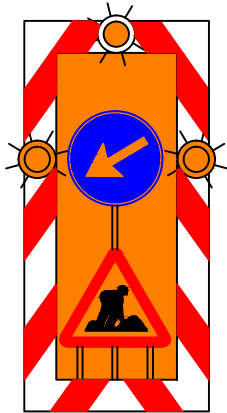
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA: S/E

REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO

ROBERTO NIÑO ALONSO

Señales de balizamiento  
panel de precaución por obras



Señales de balizamiento  
aproximación peligro-obra



Señales de balizamiento  
barrera de prohibición de paso



Señales de balizamiento  
dirección provisional lejana



Señales de balizamiento  
aproximación peligro-obra izquierda



Señales de balizamiento  
dos direcciones provisionales lejanas



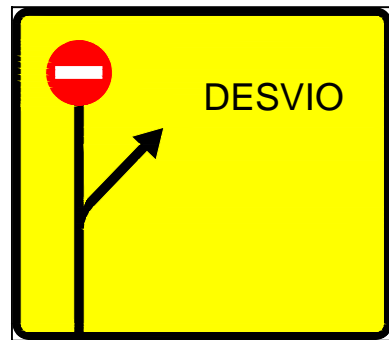
Señales de balizamiento  
aproximación peligro-obra derecha



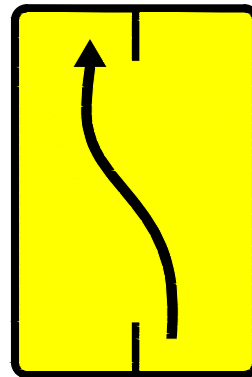
Señales de balizamiento  
cono de prohibición de paso



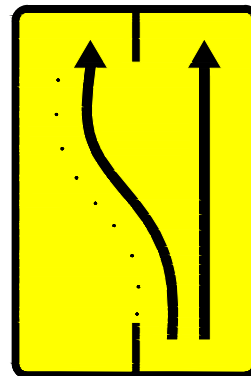
Señales de indicación  
desvío por carretera cortada



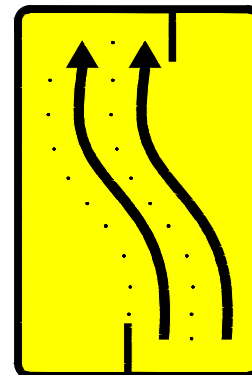
Señales de indicación  
desvío vía



Señales de indicación  
desvío 1 carril



Señales de indicación  
desvío 2 carriles



Señales de indicación  
dirección cortada



Señales de indicación  
dirección



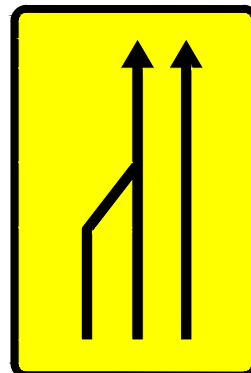
Señales de indicación  
distancia



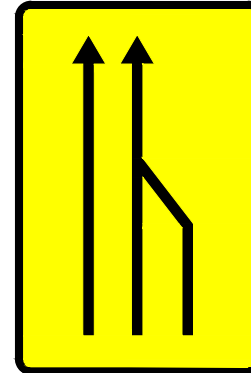
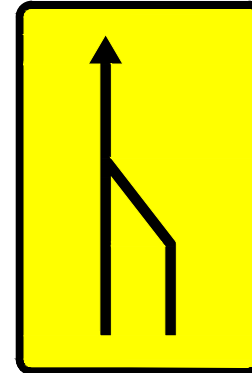
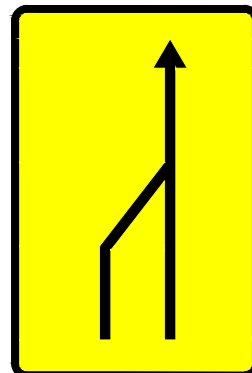
Señales de indicación  
distancia



Señales de indicación  
fin de calzada izquierda



Señales de indicación  
fin de calzada derecha



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)

PLANO: SEÑALIZACIONES DE ZONA Nº PLANO: 08

PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT FECHA: SEPTIEMBRE 2014 FIRMA: EL ALUMNO:

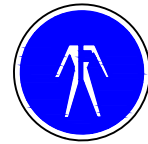
ESCALA: S/E REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO FIRMA: ROBERTO NIÑO ALONSO

Señales de obligación

uso obligatorio de protector de disco



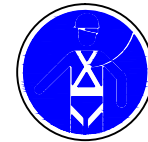
protección obligatoria del cuerpo



es obligatorio eliminar las puntas



protección individual obligatoria contra caídas



protección obligatoria del oído



protección obligatoria de los pies



protección obligatoria de la cabeza



protección obligatoria de la vista



Señales de prohibición

entrada prohibida a personas no autorizadas



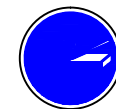
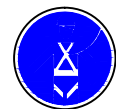
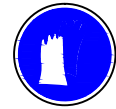
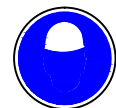
prohibido pasar a los peatones



prohibido permanecer en el radio de acción de la maquinaria



ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

Señales de advertencia

caída de objetos



cargas suspendidas



maquinaria pesada



reiego de caída, choque y golpes



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)

PLANO: SEÑALIZACIONES DE PROTECCION

Nº PLANO: 09

PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT

FECHA: SEPTIEMBRE 2014

FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA: S/E

REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO

ROBERTO NIÑO ALONSO

## **IV. Mediciones**



## ÍNDICE ANEJO XV

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### MEDICIONES

<b>1. IV. MEDICIONES</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD	1
CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR	2
CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS	3
CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	4

## ANEJO XV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### IV. MEDICIONES

#### CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD

Código	Ud	Designación	Cantidad
19.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.	
		Total Ud .....	1,000
19.2	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I.	
		Total Ud .....	1,000
19.3	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	
		Total Ud .....	1,000
19.4	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.	
		Total Mes .....	5,000
19.5	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.	
		Total Mes .....	5,000
19.6	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	
		Total Ud .....	1,000
19.7	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	
		Total Ud .....	1,000

## CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR

Código	Ud	Designación	Cantidad
19.8	M	Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.	
		Total m .....	250,000
19.9	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.	
		Total Ud .....	3,000
19.10	Ud	Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.	
		Total Ud .....	10,000
19.11	Ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.	
		Total Ud .....	10,000
19.12	Ud/ mes	Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.	
		Total Ud/mes .....	1.173,000

### CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Designación	Cantidad
19.13	Ud	Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.	
Total Ud .....			1,000
19.14	Ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.	
Total Ud .....			1,000
19.15	Ud	Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	
Total Ud .....			3,000
19.16	M	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
Total m .....			5,000
19.17	M2	Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.	
Total m2 .....			5,000
19.18	M2	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	
Total m2 .....			360,000
19.19	M	Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tabloncillos de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).	
Total m .....			160,000
19.20	M	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm <sup>2</sup> . Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.	
Total m .....			5,000

## CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Código	Ud	Designación	Cantidad
19.21	Ud	Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	
		Total Ud .....	6,000
19.22	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	
		Total Ud .....	5,000
19.23	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	
		Total Ud .....	5,000
19.24	M	Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	
		Total m .....	30,000
19.25	Ud	Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	
		Total Ud .....	5,000
19.26	Ud	Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	
		Total Ud .....	5,000
19.27	Ud	Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	
		Total Ud .....	2,000
19.28	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	
		Total Ud .....	5,000
19.29	Ud	Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	
		Total Ud .....	2,000
19.30	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.	
		Total Ud .....	5,000
19.31	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	
		Total Ud .....	5,000
19.32	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.	
		Total Ud .....	2,000
19.33	Ud	Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	
		Total Ud .....	1,000
19.34	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	
		Total Ud .....	4,000
19.35	Ud	Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	
		Total Ud .....	2,000

19.36	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Total Ud .....	2,000
19.37	Ud	Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Total Ud .....	2,000
19.38	Ud	Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Total Ud .....	2,000
19.39	Ud	Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	5,000
19.40	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	2,000
19.41	Ud	Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	2,000
19.42	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.	Total Ud .....	2,000
19.43	Ud	Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	Total Ud .....	3,000
19.44	Ud	Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	5,000
19.45	Ud	Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	Total Ud .....	5,000
19.46	Ud	Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	Total Ud .....	15,000

Palencia, Septiembre 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso

Alumno de la titulación de Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural

## **V. Presupuesto**

## ÍNDICE ANEJO XV

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### PRESUPUESTO

<b>1. Cuadro de precios nº 1</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD	1
CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR	3
CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS	4
CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	5
<b>2. Cuadro de precios nº 2</b>	<b>7</b>
CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD	7
CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR	9
CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS	11
CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	13
<b>3. Presupuestos parciales</b>	<b>20</b>
CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD	20
CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR	21
CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS	22
CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	23
<b>4. Presupuestos generales</b>	<b>25</b>
<b>5. Resumen general de presupuestos</b>	<b>25</b>



## ANEJO XV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### V. PRESUPUESTO

#### 1. Cuadro de precios nº 1

##### CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.1	Ud Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.	41,92	CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.2	Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l.	179,41	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
19.3	Ud Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	399,02	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
19.4	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.	100,61	CIENT EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
19.5	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y	105,28	CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

	poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.		
19.6	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	103,52	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.7	Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	103,56	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
19.8	m Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.	0,98	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.9	Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.	13,68	TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.10	Ud Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.	3,11	TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.11	Ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.12	Ud/mes Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS**

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
19.13	Ud Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.	245,32	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
19.14	Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de $D=75$ mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.	98,45	NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.15	Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	49,77	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.16	m Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	25,89	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.17	m <sup>2</sup> Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.	12,38	DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.18	m <sup>2</sup> Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	1,97	UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.19	m Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tablonés de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).	7,08	SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.20	m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm <sup>2</sup> . Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.	14,83	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.21	Ud Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	3,36	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.22	Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	16,11	DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.23	Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	19,11	DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.24	m Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.25	Ud Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	4,16	CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
19.26	Ud Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	1,57	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.27	Ud Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	2,68	DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.28	Ud Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	3,82	TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.29	Ud Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.30	Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.	3,12	TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
19.31	Ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,90	CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
19.32	Ud Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.	9,73	NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

19.33	Ud Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	52,72	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.34	Ud Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	1,58	UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.35	Ud Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	31,69	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.36	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	49,25	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19.37	Ud Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	41,67	CUARENTA Y UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.38	Ud Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	7,11	SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.39	Ud Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	18,96	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.40	Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	11,37	ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.41	Ud Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	17,72	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.42	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.	2,62	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.43	Ud Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	25,26	VEINTICINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
19.44	Ud Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	22,58	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.45	Ud Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	19,42	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.46	Ud Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## 2. Cuadro de precios nº 2

### CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
179	19.01 <b>Ud Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.</b>		
	(Mano de obra)		
	Oficial	1,000	h 10,200
	(Materiales)		
	Acometida	1,000	Ud 30,500
	Costes indirectos		1,22
	<b>Total por Ud:</b>		<b>41,92</b>
	<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>		
180	19.02 <b>Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l.</b>		
	(Mano de obra)		
	Oficial	1,000	h 10,600
	(Materiales)		
	Acometida provisional de saneam. a caseta pref. de obra	0,750	Ud 218,100
	Costes indirectos		5,23
	<b>Total por Ud:</b>		<b>179,41</b>
	<b>Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>		
181	19.03 <b>Ud Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.</b>		
	(Mano de obra)		
	Oficial	1,000	h 10,600
	(Materiales)		
	Acometida provisional eléctrica a caseta prefab. de obra	0,750	Ud 502,400
	Costes indirectos		11,62
	<b>Total por Ud:</b>		<b>399,02</b>
	<b>Son TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud</b>		
182	19.04 <b>Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m2), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de</b>		

<b>aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.</b>							
(Materiales)							
	Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra	1,000	Mes	95,760	95,76		
	(Medios auxiliares)				1,92		
	Costes indirectos				2,93		
		<b>Total por Mes:</b>			<b>100,61</b>		
<b>Son CIENTO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Mes</b>							
Código	Designación	Importe			Parcial	Total	
					(euros)	(euros)	
<b>183</b>	<b>19.05</b>	<b>Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m2), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.</b>					
		(Materiales)					
	Mes de alquiler de caseta prefab. para despacho de oficina	1,000	Mes	100,210	100,21		
	(Medios auxiliares)				2,00		
	Costes indirectos				3,07		
		<b>Total por Mes:</b>			<b>105,28</b>		
<b>Son CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Mes</b>							
<b>184</b>	<b>19.10</b>	<b>Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.</b>					
		(Mano de obra)					
	Peón ordinario construcción	0,183	h	12,960	2,37		
		(Materiales)					
	Botiquín de urgencia	1,000	Ud	96,160	96,16		
	(Medios auxiliares)				1,97		
	Costes indirectos				3,02		
		<b>Total por Ud:</b>			<b>103,52</b>		
<b>Son CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>185</b>	<b>19.11</b>	<b>Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.</b>					
		(Materiales)					
	Reposición de botiquín de urgencia	1,000	Ud	98,570	98,57		
	(Medios auxiliares)				1,97		
	Costes indirectos				3,02		
		<b>Total por Ud:</b>			<b>103,56</b>		
<b>Son CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							



**CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR**

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
<b>186</b>	<b>19.12</b>	<b>m Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.</b>	
		(Mano de obra)	
		Peón ordinario construcción	0,055 h 12,960 0,71
		(Materiales)	
		Cinta bicolor	1,100 m 0,200 0,22
		(Medios auxiliares)	0,02
		Costes indirectos	0,03
		<b>Total por m:</b>	
			<b>0,98</b>
		<b>Son NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
<b>187</b>	<b>19.14</b>	<b>Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.</b>	
		(Mano de obra)	
		Peón ordinario construcción	0,219 H 12,960 2,84
		(Materiales)	
		Cartel indicativo de riesgos	0,200 Ud 10,320 2,06
		Poste galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura	0,200 Ud 20,130 4,03
		Hormigón HM-20/B/20/II	0,070 m2 58,470 4,09
		(Medios auxiliares)	0,26
		Costes indirectos	0,40
		<b>Total por Ud:</b>	
			<b>13,68</b>
		<b>Son TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
<b>188</b>	<b>19.15</b>	<b>Ud Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.</b>	
		(Mano de obra)	
		Peón ordinario construcción	0,164 h 12,960 2,13
		(Materiales)	
		Placa informativa de PVC serigrafiada de 450x300 mm	0,333 Ud 2,490 0,83
		(Medios auxiliares)	0,06
		Costes indirectos	0,09
		<b>Total por Ud:</b>	
			<b>3,11</b>
		<b>Son TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>	
<b>189</b>	<b>19.16</b>	<b>Ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.</b>	
		(Mano de obra)	
		Peón ordinario	0,264 h 6,450 1,70

	(Materiales)					
	Placa informativa	0,666	Ud	1,230	0,82	
	(Medios auxiliares)				0,05	
	Costes indirectos				0,08	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>2,65</b>
	<b>Son DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>					

**CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS**

Código	Designación	Importe			Parcial	Total	
					(euros)	(euros)	
190	19.17	<b>Ud Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª electricista	0,844	h	14,110	11,91	
		Ayudante electricista	0,844	h	13,480	11,38	
		(Materiales)					
		Cuadro general de mando y protección de obra	0,250	Ud	840,825	210,21	
		(Medios auxiliares)				4,67	
		Costes indirectos				7,15	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>245,32</b>
		<b>Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
191	19.18	<b>Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción	0,084	h	12,960	1,09	
		(Materiales)					
		Extintor de polvo químico ABC poliv. antibrasa	1,000	Ud	46,280	46,28	
		(Medios auxiliares)				0,95	
		Costes indirectos				1,45	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>49,77</b>
<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
192	19.19	<b>m2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª construcción	0,253	h	13,660	3,46	
		Peón ordinario construcción	0,127	h	12,960	1,65	
		(Materiales)					
		Chapa de acero	0,040	m2	155,390	6,22	
		Resto de obra y materiales	0,003	m2	150,220	0,45	
		(Medios auxiliares)				0,24	
		Costes indirectos				0,36	
		<b>Total por m2:</b>					<b>12,38</b>
<b>Son DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>							
193	19.20	<b>m2 Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.</b>					
		(Mano de obra)					

	Peón ordinario construcción	0,127	h	12,960	1,65		
	(Materiales)						
	Malla tupida de polietileno de alta densidad	0,500	m2	0,440	0,22		
	(Medios auxiliares)				0,04		
	Costes indirectos				0,06		
		<b>Total por m2:</b>				<b>1,97</b>	
	<b>Son UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
					(euros)	(euros)	
<b>194</b>	<b>19.21</b>	<b>m Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tablonces de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).</b>					
	(Mano de obra)						
	Oficial 1ª construcción	0,084	h	13,660	1,15		
	Peón ordinario construcción	1,000	h	3,020	3,02		
	(Materiales)						
	Puntal de madera de pino, hasta 2,5 m de altura	0,333	m	1,150	0,38		
	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm	0,014	m2	156,260	2,19		
	(Medios auxiliares)				0,13		
	Costes indirectos				0,21		
		<b>Total por m:</b>				<b>7,08</b>	
	<b>Son SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m</b>						
<b>195</b>	<b>19.22</b>	<b>m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm2. Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.</b>					
	(Mano de obra)						
	Oficial 1ª construcción	0,253	h	13,660	3,46		
	Peón ordinario construcción	0,253	h	12,960	3,28		
	(Materiales)						
	Pórtico andamio metálico tubular	0,042	Ud	23,220	0,98		
	Diagonalización de arriostramiento para módulo de andamio	0,160	Ud	11,210	1,79		
	Base regulable para pórtico	0,080	Ud	13,340	1,07		
	Longitudinal para andamio de 3,00 m de longitud	0,080	Ud	7,810	0,62		
	Chapa de acero galvanizado, espesor 1,0 mm	0,220	m2	9,950	2,19		
	Malla tupida de polietileno de alta densidad	1,650	m2	0,440	0,73		
	(Medios auxiliares)				0,28		
	Costes indirectos				0,43		
		<b>Total por m:</b>				<b>14,83</b>	

		<b>Son CATORCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>
--	--	--

### CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
<b>196</b>	<b>19.23</b>	<b>Ud Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>	
		(Materiales)	
	Casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción	1,000	Ud 3,200
	(Medios auxiliares)		
	Costes indirectos		
		<b>Total por Ud:</b>	
			<b>3,36</b>
		<b>Son TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
<b>197</b>	<b>19.24</b>	<b>Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>	
		(Materiales)	
	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre	0,250	Ud 61,300
	(Medios auxiliares)		
	Costes indirectos		
		<b>Total por Ud:</b>	
			<b>16,11</b>
		<b>Son DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>	
<b>198</b>	<b>19.25</b>	<b>Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>	
		(Materiales)	
	Equipo de arnés de seguridad anticaídas	0,250	Ud 72,750
	(Medios auxiliares)		
	Costes indirectos		
		<b>Total por Ud:</b>	
			<b>19,11</b>
		<b>Son DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>	
<b>199</b>	<b>19.26</b>	<b>m Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>	
		(Mano de obra)	
	Oficial 1ª construcción	0,084	h 13,660
	Peón ordinario construcción	0,084	h 12,960
		(Materiales)	
	Cuerda anticaídas de poliamida de alta tenacidad	1,050	m 1,200

		(Medios auxiliares)				0,07		
		Costes indirectos				0,11		
			<b>Total por m:</b>				<b>3,68</b>	
		<b>Son TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>						
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>					<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>200</b>	<b>19.27</b>	<b>Ud Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Gafas contra impactos antirayaduras e incolora	0,333	Ud	11,900	3,96		
		(Medios auxiliares)				0,08		
		Costes indirectos				0,12		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>4,16</b>	
		<b>Son CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>201</b>	<b>19.28</b>	<b>Ud Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Gafas antipolvo, antiempañables e incoloras	0,333	Ud	4,480	1,49		
		(Medios auxiliares)				0,03		
		Costes indirectos				0,05		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>1,57</b>	
		<b>Son UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>202</b>	<b>19.29</b>	<b>Ud Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Pantalla de protección de soldador en material termoformado	0,200	Ud	12,770	2,55		
		(Medios auxiliares)				0,05		
		Costes indirectos				0,08		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>2,68</b>	
		<b>Son DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>203</b>	<b>19.30</b>	<b>Ud Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Par de guantes de goma-látex anticorte	1,000	Ud	3,640	3,64		
		(Medios auxiliares)				0,07		
		Costes indirectos				0,11		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>3,82</b>	
		<b>Son TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>204</b>	<b>19.31</b>	<b>Ud Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						

		Par de guantes de neopreno	1,000	Ud	2,640	2,64	
		(Medios auxiliares)				0,05	
		Costes indirectos				0,08	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>2,77</b>
<b>Son DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>205</b>	<b>19.32</b>	<b>Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes de uso general de lona y serraje	1,000	Ud	2,970	2,97	
		(Medios auxiliares)				0,06	
		Costes indirectos				0,09	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>3,12</b>
<b>Son TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>206</b>	<b>19.33</b>	<b>Ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes de uso general de piel de vacuno	1,000	Ud	5,620	5,62	
		(Medios auxiliares)				0,11	
		Costes indirectos				0,17	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>5,90</b>
<b>Son CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>207</b>	<b>19.34</b>	<b>Ud Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador	1,000	Ud	9,260	9,26	
		(Medios auxiliares)				0,19	
		Costes indirectos				0,28	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>9,73</b>
<b>Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>208</b>	<b>19.35</b>	<b>Ud Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes dieléctricos para electricistas	1,000	Ud	50,180	50,18	
		(Medios auxiliares)				1,00	
		Costes indirectos				1,54	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>52,72</b>
<b>Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>209</b>	<b>19.36</b>	<b>Ud Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					

	Juego de tapones antirruído de silicona	1,000	Ud	1,500	1,50		
	(Medios auxiliares)				0,03		
	Costes indirectos				0,05		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>1,58</b>	
<b>Son UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>							
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
					(euros)	(euros)	
<b>210</b>	<b>19.37</b>	<b>Ud Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
	Par de botas de agua sin cremallera	1,000	Ud	30,170	30,17		
	(Medios auxiliares)				0,60		
	Costes indirectos				0,92		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>31,69</b>	
<b>Son TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>211</b>	<b>19.38</b>	<b>Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
	Par de botas de seguridad con puntera metálica	1,000	Ud	46,880	46,88		
	(Medios auxiliares)				0,94		
	Costes indirectos				1,43		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>49,25</b>	
<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>212</b>	<b>19.39</b>	<b>Ud Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
	Par de botas aislantes para electricista	1,000	Ud	39,670	39,67		
	(Medios auxiliares)				0,79		
	Costes indirectos				1,21		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>41,67</b>	
<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>213</b>	<b>19.40</b>	<b>Ud Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
	Par de polainas para soldador	1,000	Ud	6,760	6,76		
	(Medios auxiliares)				0,14		
	Costes indirectos				0,21		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>7,11</b>	
<b>Son SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>214</b>	<b>19.41</b>	<b>Ud Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					



		Mono de trabajo	1,000	Ud	18,050	18,05		
		(Medios auxiliares)				0,36		
		Costes indirectos				0,55		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>18,96</b>	
		<b>Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>	
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>215</b>	<b>19.42</b>	<b>Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Traje impermeable de trabajo	1,000	Ud	10,820	10,82		
		(Medios auxiliares)				0,22		
		Costes indirectos				0,33		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>11,37</b>	
		<b>Son ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>216</b>	<b>19.43</b>	<b>Ud Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Mandil de serraje para soldador	1,000	Ud	16,860	16,86		
		(Medios auxiliares)				0,34		
		Costes indirectos				0,52		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>17,72</b>	
		<b>Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>217</b>	<b>19.44</b>	<b>Ud Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.</b>						
		(Materiales)						
		Bolsa portaelectrodos para soldador	1,000	Ud	2,490	2,49		
		(Medios auxiliares)				0,05		
		Costes indirectos				0,08		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>2,62</b>	
		<b>Son DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>218</b>	<b>19.45</b>	<b>Ud Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Bolsa portaherramientas	1,000	Ud	24,040	24,04		
		(Medios auxiliares)				0,48		
		Costes indirectos				0,74		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>25,26</b>	
		<b>Son VEINTICINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>219</b>	<b>19.46</b>	<b>Ud Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						

		Peto reflectante	1,000	Ud	21,490	21,49		
		(Medios auxiliares)				0,43		
		Costes indirectos				0,66		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>22,58</b>	
		<b>Son VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
<b>220</b>	<b>19.47</b>	<b>Ud Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Faja de protección lumbar	1,000	Ud	18,480	18,48		
		(Medios auxiliares)				0,37		
		Costes indirectos				0,57		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>19,42</b>	
		<b>Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>221</b>	<b>19.48</b>	<b>Ud Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Mascarilla autofiltrante desechable	1,000	Ud	1,380	1,38		
		(Medios auxiliares)				0,03		
		Costes indirectos				0,04		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>1,45</b>	
		<b>Son UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>222</b>	<b>19.49</b>	<b>Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra R&lt;= 80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.</b>						
		(Mano de obra)						
		Mano de obra	1,000	h	50,510	50,51		
		(Materiales)						
		Resto de obra y materiales	1,000	m2	43,200	43,20		
		(Medios auxiliares)				1,87		
		Costes indirectos				2,87		
			<b>Total por Ud:</b>				<b>98,45</b>	
		<b>Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>223</b>	<b>19.50</b>	<b>Ud/mes Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.</b>						
		(Materiales)						
		Materiales	1,000	m2	2,320	2,32		

		(Medios auxiliares)				0,05	
		Costes indirectos				0,07	
			<b>Total por Ud/mes:</b>				<b>2,44</b>
		<b>Son DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud/mes</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>224</b>	<b>19.52</b>	<b>m Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.</b>					
		(Mano de obra)					
		Mano de obra	1,000	h	17,590	17,59	
		(Materiales)					
		Resto de obra y materiales	1,000	m2	7,060	7,06	
		(Medios auxiliares)				0,49	
		Costes indirectos				0,75	
			<b>Total por m:</b>				<b>25,89</b>
		<b>Son VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>					

### 3. Presupuestos parciales

#### CAPÍTULO 01: INSTALACIONES PROVISIONALES DE SEGURIDAD

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.	1,000	41,92	41,92
19.2	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l.	1,000	179,41	179,41
19.3	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	1,000	399,02	399,02
19.4	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.	5,000	100,61	503,05
19.5	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.	5,000	105,28	526,40
19.6	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	1,000	103,52	103,52
19.7	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	1,000	103,56	103,56
<b>TOTAL</b>					<b>1.856,88</b>

**CAPÍTULO 02: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DEL SOLAR**

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.8	m	Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.	250,000	0,98	245,00
19.9	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.	3,000	13,68	41,04
19.10	Ud	Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.	10,000	3,11	31,10
19.11	Ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.	10,000	2,65	26,50
19.12	Ud/mes	Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.	1.173,000	2,44	2.862,12
<b>TOTAL</b>					<b>3.205,76</b>

**CAPÍTULO 03: PROTECCIONES COLECTIVAS**

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.13	Ud	Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.	1,000	245,32	245,32
19.14	Ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R<= 80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.	1,000	98,45	98,45
19.15	Ud	Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	3,000	49,77	149,31
19.16	m	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	5,000	25,89	129,45
19.17	m <sup>2</sup>	Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.	5,000	12,38	61,90
19.18	m <sup>2</sup>	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	360,000	1,97	709,20
19.19	m	Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tabloncillos de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).	160,000	7,08	1.132,80
19.20	m	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm <sup>2</sup> . Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.	5,000	14,83	74,15
<b>TOTAL</b>					<b>2.600,58</b>

### CAPÍTULO 04: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.21	Ud	Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	6,000	3,36	20,16
19.22	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	16,11	80,55
19.23	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	19,11	95,55
19.24	m	Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	30,000	3,68	110,40
19.25	Ud	Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	5,000	4,16	20,80
19.26	Ud	Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	5,000	1,57	7,85
19.27	Ud	Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	2,000	2,68	5,36
19.28	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,000	3,82	19,10
19.29	Ud	Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	2,000	2,77	5,54
19.30	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.	5,000	3,12	15,60
19.31	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,000	5,90	29,50
19.32	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.	2,000	9,73	19,46

19.33	Ud	Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	1,000	52,72	52,72
19.34	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	4,000	1,58	6,32
19.35	Ud	Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	31,69	63,38
19.36	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	49,25	98,50
19.37	Ud	Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	41,67	83,34
19.38	Ud	Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	7,11	14,22
19.39	Ud	Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	18,96	94,80
19.40	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	2,000	11,37	22,74
19.41	Ud	Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	2,000	17,72	35,44
19.42	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.	2,000	2,62	5,24
19.43	Ud	Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	3,000	25,26	75,78
19.44	Ud	Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	22,58	112,90
19.45	Ud	Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	5,000	19,42	97,10
19.46	Ud	Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	15,000	1,45	21,75



#### 4. Presupuestos generales

1. Instalaciones provisionales de seguridad .....	1 856,88 €
2. Vallado y señalización del solar .....	3 205,76 €
3. Protecciones colectivas .....	2 600,58 €
4. Equipos de protección individual .....	10214,10 €
<b>TOTAL PRESUPUESTOS DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) .....</b>	<b>8 877,32 €</b>

#### 5. Resumen general de presupuestos

5. Instalaciones provisionales de seguridad .....	1 856,88 €
6. Vallado y señalización del solar .....	3 205,76 €
7. Protecciones colectivas .....	2 600,58 €
8. Equipos de protección individual .....	10214,10 €
<b>TOTAL PRESUPUESTOS DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) .....</b>	<b>8 877,32 €</b>

(Nota: El Presupuesto de Ejecución Material de este Estudio de Seguridad y Salud se incorpora al Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de la Obra en el Capítulo 19)

Gastos generales (13%) .....	1 154,05 €
Beneficio industrial (6%) .....	532,63 €
Suma de G.G. y B.I. ....	1 686,69 €
I.V.A. (21%) [P.E.M. + G.G. + B.I.] .....	2 218,44 €

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (P.E.C.) ..... 12 782,45 €**

El Presupuesto General por Contrata del Estudio de Seguridad y Salud, asciende a la expresada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS CON CUARENTA Y CINCO EUROS.

Palencia, Septiembre 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso  
Alumno de la titulación de Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural

# MEMORIA

## Anejo XVI: Programación de las obras

## ÍNDICE ANEJO XVI

### PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Fases generales de ejecución</b>	<b>1</b>
<b>3. Actividades de temporalización y ejecución</b>	<b>2</b>
3.1. ACTIVIDADES A REALIZAR	2
3.2. TAREAS A REALIZAR Y DURACIÓN DE LAS MISMAS	2
3.2.1. Capítulo 1: Movimiento de tierras	2
3.2.2. Capítulo 2: Cimentación	2
3.2.3. Capítulo 3: Conducciones subterráneas	3
3.2.4. Capítulo 4: Estructuras	3
3.2.5. Capítulo 5: Cubiertas	3
3.2.6. Capítulo 6: Soleras	3
3.2.7. Capítulo 7: Albañilería	4
3.2.8. Capítulo 8: Fontanería	4
3.2.9. Capítulo 9: Electricidad e iluminación	4
3.2.10. Capítulo 10: Revestimientos y falsos techos	4
3.2.11. Capítulo 11: Pavimentos	4
3.2.12. Capítulo 12: Carpintería y cerrajería	4
3.2.13. Capítulo 13: Instalación de los robots de ordeño	4
3.2.14. Capítulo 14: Instalaciones de manejo	5
3.2.15. Capítulo 15: Urbanización	5
<b>4. Tiempos asignados a las actividades</b>	<b>5</b>
<b>5. Diagrama de Gantt</b>	<b>5</b>
<b>6. Puesta en marcha de la explotación</b>	<b>5</b>

# ANEJO XVI. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

## 1. Introducción

Con este anejo se pretende establecer el cronograma para la realización de las obras. Para ello, se identificarán las distintas unidades de obra con las correspondientes actividades que cada una comprende y los tiempos de ejecución aproximados para cada una de ellas. Todo ello en función del rendimiento horario, el número de operarios que la realicen, la dimensión de dicha actividad, su complejidad, etc.

De esta forma se facilitará la planificación, la ejecución y el control de las obras, de tal forma que se conseguirá racionalizar el trabajo y aprovechar al máximo los bienes y equipos de obra necesarios. Además, con el presente programa de obras se pretende facilitar el manejo y la consulta de los documentos del proyecto por parte del contratista y del director de obra. No ha de cumplirse estrictamente, ya que su función es dar una idea aproximada del tiempo de ejecución.

## 2. Fases generales de ejecución

La ejecución de las obras se ha dividido en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Movimiento de tierras
- Capítulo 2: Cimentación
- Capítulo 3: Conducciones subterráneas
- Capítulo 4: Estructuras
- Capítulo 5: Cubiertas
- Capítulo 6: Soleras
- Capítulo 7: Albañilería
- Capítulo 8: Fontanería
- Capítulo 9: Electricidad e iluminación
- Capítulo 10: Revestimientos y falsos techos
- Capítulo 11: Pavimentos
- Capítulo 12: Carpintería y cerrajería
- Capítulo 13: Instalación de los robots de ordeño
- Capítulo 14: Instalaciones de manejo
- Capítulo 15: Urbanización

Se tratará de realizar las obras lo más rápido posible, para que la explotación entre en funcionamiento cuanto antes. Para ello, además de la duración de las obras, también se determinará el orden que ha de seguirse en la ejecución de las distintas actividades, teniendo en cuenta que determinadas tareas requerirán de un período de maduración tras ser realizadas para poder seguir ejecutando otras actividades (por ejemplo, el hormigonado requiere un tiempo de fraguado). Se intentará acoplar todas

estas tareas de tal forma que sean realizadas al comienzo de un fin de semana, para así contar con ese tiempo extra.

Todo ello quedará reflejado en el diagrama de Gantt, que se encuentra al final de este anejo.

### **3. Actividades de temporalización y ejecución**

#### **3.1. ACTIVIDADES A REALIZAR**

Las operaciones a realizar, en líneas generales, son:

- Por un lado la construcción de las naves, el estercolero y el vado sanitario.
- Posteriormente, el acondicionamiento de todas estas construcciones mediante la ejecución de las distintas instalaciones proyectadas.

A fin de evitar que el desarrollo de las obras se interrumpa o se ralentice, antes del comienzo de las mismas se procederá a la formalización de los correspondientes permisos y licencias necesarios para la ejecución del proyecto.

#### **3.2. TAREAS A REALIZAR Y DURACIÓN DE LAS MISMAS**

Para poder realizar el plan de obra, es necesario determinar las actividades a realizar y el tiempo empleado en las mismas.

La ejecución de las obras llevará consigo un conjunto de actividades:

##### **3.2.1. Capítulo 1: Movimiento de tierras**

Este capítulo comienza con el desbroce y la limpieza del terreno, junto con la expiación y el refinado del mismo, todo ello por medios mecánicos.

Posteriormente, se procede al replanto de las obras a realizar, necesario para ubicar las diferentes construcciones y excavaciones del proyecto. Ya sea para la apertura de las diferentes zanjas (cimentación de las construcciones y redes de fontanería y saneamiento) o para el vaciado del estercolero, la fosa séptica y las zapatas aisladas.

A su vez, se incluye el transporte a vertedero del material sobrante de las excavaciones y el extendido de la tierra vegetal por las zonas de la parcela que corresponda.

Previsiblemente todas estas actividades se realizarán solapadas. A excepción el vaciado del estercolero, que se ejecutará con anterioridad a cualquier movimiento de tierras relacionado con la construcción de tanto de las edificaciones como del vado sanitario y demás instalaciones (apreciación supeditada al procedimiento de ejecución del Contratista y al criterio de la Dirección de Obra).

##### **3.2.2. Capítulo 2: Cimentación**

Una vez acabado el armado, se procederá a rellenar los cimientos y las zapatas de las construcciones. Se pondrá especial cuidado en las zapatas, midiéndolas con precisión, ya que sobre ellas se colocarán los pórticos (de esta manera se asegura el ajuste perfecto de la zapata).

Para que el fraguado sea progresivo y no paralice el resto de trabajos, lo más probable es que se realice en primer lugar la cimentación de la nave de lactación y del estercolero. Y solo cuando el hormigonado del estercolero alcance la resistencia suficiente a compresión, se comenzarán a ejecutar las excavaciones y el posterior hormigonado en la nave de reposición-almacén, el lazareto y el vado sanitario.

Este capítulo se prolongará a lo largo de toda la ejecución de la obra, ya que se proyectan distintos elementos (muretes y dados) que se deberán realizar después de la cimentación.

### **3.2.3. Capítulo 3: Conducciones subterráneas**

No es necesario seguir el orden estricto de primero realizar el movimiento de tierras y luego las labores correspondientes al saneamiento. De hecho podrán solaparse ambas tareas en el tiempo, de manera que en las zonas donde se hayan realizado las actividades del primer capítulo se continúe con el capítulo de saneamiento.

Esta actividad consiste en la instalación de la red de saneamiento, red de abastecimiento de agua y la red de energía eléctrica.

En el momento de excavación de zanjas y colocación de las conducciones en dichas zanjas, los responsables de la instalación eléctrica deberán estar presentes para verificar la idoneidad de las mismas.

Incluye la colocación de las conducciones subterráneas en zanjas y el posterior relleno, instalación de arquetas, sumideros, desagües, colectores de saneamiento, decantador digestor, etc.

### **3.2.4. Capítulo 4: Estructuras**

Incluye la colocación de pilares, dinteles y correas, con sus correspondientes elementos de anclaje y refuerzo, especificados en el presente proyecto.

En cada una de las edificaciones, tras la ejecución de la cimentación, deberá esperarse hasta haber alcanzado la resistencia a compresión necesaria del hormigón.

### **3.2.5. Capítulo 5: Cubiertas**

Una vez ejecutada la estructura, se procede al montaje de la cubierta con sus correspondientes dispositivos de anclaje a las correas y elementos para la evacuación de aguas pluviales.

### **3.2.6. Capítulo 6: Soleras**

Consistirá en extender una capa de grava de unos 10 cm de espesor y otra de hormigón con tres tipos de espesor: 15 cm, 20 cm y 25 cm, según corresponda en lo especificado en el Subanejo X.I “Diseño de instalaciones” del presente proyecto.

### **3.2.7. Capítulo 7: Albañilería**

Se procederá a la ejecución de los cerramientos exteriores de las tres edificaciones, mediante bloques de hormigón (armado o simple, para revestir). En este capítulo también se incluye la ejecución de las particiones interiores de la nave de lactación, mediante fábrica de ladrillo hueco doble.

### **3.2.8. Capítulo 8: Fontanería**

Incluye la instalación de los dos depósitos de agua, las tuberías, las llaves de paso, etc., además de la colocación de los platos de ducha, lavabos e inodoros.

Para cada uno de los aparatos sanitarios se deberán haber ejecutado previamente las correspondientes conducciones de saneamiento.

### **3.2.9. Capítulo 9: Electricidad e iluminación**

Se incluye el enganche y el cableado de las líneas generales de suministro de energía eléctrica hasta los edificios, además de la colocación de las cajas, cuadros generales de distribución, luminarias, enchufes, interruptores y demás mecanismos eléctricos.

### **3.2.10. Capítulo 10: Revestimientos y falsos techos**

Incluye el enfoscado, el maestreado y el fratasado de los distintos paramentos verticales, además de la colocación de falso techo de escayola y el alicatado de la sala de máquinas, la lechería y los baños 1 y 2. Todo ello dentro de la nave de lactación.

### **3.2.11. Capítulo 11: Pavimentos**

Se procederá a aplicar un pavimento mediante baldosa de gres antideslizante en la sala de máquinas, la lechería y los baños 1 y 2. En la oficina, los almacenes de herramientas y medicamentos, y el pasillo de acceso a baños y oficina, se ejecutará una solera de parquet de 6 cm de espesor.

### **3.2.12. Capítulo 12: Carpintería y cerrajería**

Incluye la colocación de las distintas puertas y ventanas de las diferentes naves. También incluye la ejecución del cercado perimetral de la explotación (y de la zona de los depósitos de cadáveres) y la colocación de sus correspondientes puertas de acceso.

### **3.2.13. Capítulo 13: Instalación de los robots de ordeño**

Consistirá en la colocación del sistema voluntario de ordeño en las naves.

### 3.2.14. Capítulo 14: Instalaciones de manejo

Se realizará la colocación de las vallas, cornadizas, antenas de identificación animal, los boxes, el silo, los limpiadores móviles, los arrimadores de comida automáticos, las rejillas (slats), los cubículos, etc.

### 3.2.15. Capítulo 15: Urbanización

Se acondicionarán los caminos internos de la parcela, especialmente el camino principal de acceso a las diferentes edificaciones e instalaciones, para que toda la explotación tenga una adecuada comunicación.

## 4. Tiempos asignados a las actividades

A continuación se relaciona cada trabajo con la duración prevista en realizarlo:

Actividad	Días
1. Movimiento de tierras	11
2. Cimentación	10
3. Conducciones subterráneas	4
4. Estructuras	40
5. Cubiertas	20
6. Soleras	15
7. Albañilería	8
8. Fontanería	4
9. Electricidad e iluminación	5
10. Revestimientos y falsos techos	7
11. Pavimentos	3
12. Carpintería y cerrajería	6
13. Instalación de los robots de ordeño	3
14. Instalaciones de manejo	12
15. Urbanización	3
<b>TOTAL</b>	<b>151</b>

## 5. Diagrama de Gantt

A continuación se incluye el diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas.

Está previsto el comienzo de las obras el día 7 de enero de 2015. El tiempo total de la obra, al solaparse ciertas fases de la construcción, es de 151 días laborables, por lo que se prevé la finalización de las obras el día 3 de junio de 2015.

## 6. Puesta en marcha de la explotación

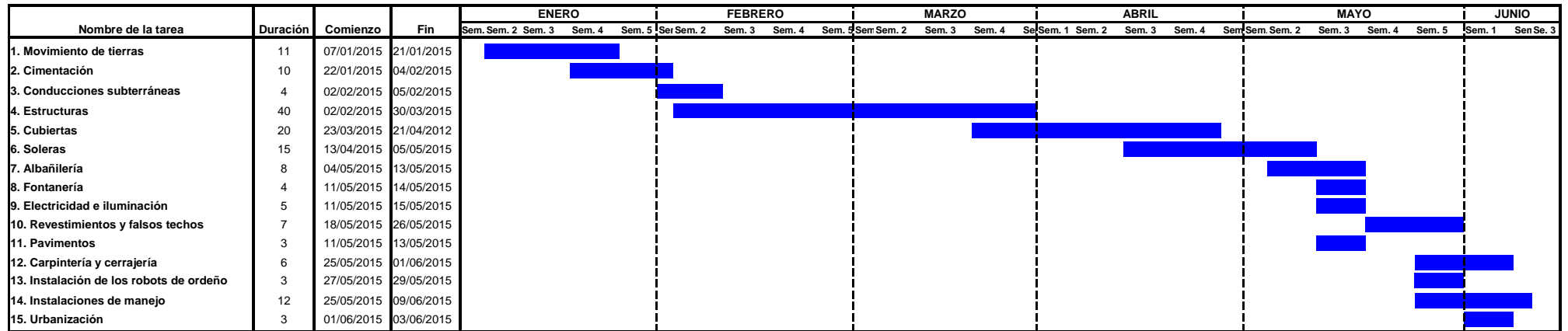


Una vez finalizadas las obras e instalaciones de los equipos necesarios para el funcionamiento de la explotación, se contará con un período de puesta en marcha en el que se probarán todos los equipos y se constatará su perfecto funcionamiento antes de comenzar el proceso productivo. Además, se verificará que el equipamiento coincide con el descrito en el presente proyecto.

Cuando esté todo correcto, se procederá al traslado de los animales de las antiguas instalaciones a las nuevas.

ANEJO XVI – PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

DIAGRAMA DE GANTT



# MEMORIA

## Anejo XVII: Justificación de Precios

## ÍNDICE ANEJO XVII

### JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>1. Cuadro de descompuestos</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES	3
CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO	5
CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS	10
CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS	11
CAPÍTULO 06: CUBIERTAS	12
CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA	13
CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	14
CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	19
CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	25
CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	27
CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS	30
CAPÍTULO 13: MAQUINARIA	36
CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	37
CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA	38
CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO	39
CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO	40
CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS	42
CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD	43
CAPÍTULO 20: VARIOS	51
<b>2. Listado de mano de obra valorado</b>	<b>54</b>
<b>3. Listado de maquinaria valorado</b>	<b>60</b>
<b>4. Listado de materiales valorado</b>	<b>61</b>

# ANEJO XVII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## 1. Cuadro de descompuestos

### CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción			Total
1.1 01.01	m2	<b>Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado, y con p.p. de costes indirectos.</b>			
01.01.01	0,015	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	29,090	0,44
01.01.02	0,006	h	Peón ordinario construcción.	12,370	0,07
	3,000	%	Costes indirectos	0,510	0,02
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>0,53</b>
1.2 01.02	m2	<b>Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, y con p.p. de costes indirectos.</b>			
01.02.01	0,007	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	28,360	0,20
	3,000	%	Costes indirectos	0,200	0,01
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>0,21</b>
1.3 01.03	m3	<b>Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos.</b>			
01.03.01	0,088	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	30,500	2,68
01.03.02	0,160	h	Peón ordinario construcción.	12,370	1,98
	3,000	%	Costes indirectos	4,660	0,14
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>4,80</b>
1.4 01.04	m3	<b>Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>			
01.04.01	0,200	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	30,500	6,10
01.04.02	0,198	h	Peón ordinario construcción.	12,370	2,45
	3,000	%	Costes indirectos	8,550	0,26
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>8,81</b>
1.5 01.05	m3	<b>Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>			
01.04.01	0,200	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	30,500	6,10
01.04.02	0,198	h	Peón ordinario construcción.	12,370	2,45
	3,000	%	Costes indirectos	8,550	0,26
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>8,81</b>
1.6 01.06	m3	<b>Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>			
01.04.01	0,327	h	Retroexcavadora hidráulica sobre	30,500	9,97

				neumáticos, de 115 kW.		
01.04.02	0,198	h		Peón ordinario construcción.	12,370	2,45
	3,000	%		Costes indirectos	12,420	0,37
				<b>Precio total por m3 .</b>		<b>12,79</b>
1.7 01.07	<b>m3</b>			<b>EXCAVACIÓN MECÁNICA DE VADO SANITARIO</b>		
01.07.01	0,088	h		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos de 115 kW	30,500	2,68
01.07.02	0,160	h		Peón ordinario construcción	12,370	1,98
	3,000	%		Costes indirectos	4,660	0,14
				<b>Precio total por m3 .</b>		<b>4,80</b>
1.8 01.08	<b>m3</b>			<b>Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.</b>		
01.08.01	0,020	h		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 CV.	35,720	0,71
	3,000	%		Costes indirectos	0,710	0,02
				<b>Precio total por m3 .</b>		<b>0,73</b>
1.9 01.09	<b>m3</b>			<b>Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.</b>		
01.09.01	1,100	m		Cinta plastificada.	0,120	0,13
01.09.02	0,100	h		Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,240	0,82
01.09.03	0,152	h		Retroexcavadora s/neumát. 117 CV	51,680	7,86
01.09.04	0,010	h		Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,000	0,36
01.08.01	0,015	h		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 CV.	35,720	0,54
01.09.06	0,173	h		Peón ordinario construcción.	12,370	2,14
	3,000	%		Costes indirectos	11,850	0,36
				<b>Precio total por m3 .</b>		<b>12,21</b>

**CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES**

Código	Ud	Descripción			Total
2.1 02.01	m3	<b>Hormigón en masa HM-20/P/30/Ila, con tamaño máximo del árido de 30 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.</b>			
02.01.01	0,600	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	3,76
02.01.02	1,000	m3	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	48,35
02.01.03	0,300	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	0,26
02.01.04	0,300	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	0,03
	3,000	%	Costes indirectos	52,400	1,57
				<b>Precio total por m3 .</b>	<b>53,97</b>
2.2 02.02	m3	<b>Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/Ila fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³.</b>			
02.01.01	0,600	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	3,76
02.01.02	1,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	53,19
02.01.03	25,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	21,50
02.01.04	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	0,88
02.01.05	0,267	h	Oficial 1ª estructurista.	12,370	3,30
02.01.06	0,267	h	Ayudante estructurista.	10,270	2,74
	3,000	%	Costes indirectos	85,370	2,56
				<b>Precio total por m3 .</b>	<b>87,93</b>
2.3 02.03	m3	<b>Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/Ila fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 75 kg/m³.</b>			
02.03.01	0,600	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	3,76
02.03.02	1,050	m3	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	50,77
02.03.03	75,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	64,50
02.03.04	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	1,10
02.03.05	0,053	h	Oficial 1ª estructurista.	12,370	0,66
02.03.06	0,053	h	Ayudante estructurista.	10,270	0,54
	3,000	%	Costes indirectos	121,330	3,64
				<b>Precio total por m3 .</b>	<b>124,97</b>
2.4 02.04	m3	<b>Hormigón armado HA-25/P/30/Ila, elaborado en central en relleno de muros y cimentación del estercolero, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (60,57 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>			
02.03.01	0,600	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	3,76
02.03.02	1,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	53,19
02.03.03	60,167	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	51,74
02.03.04	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	0,88

02.03.05	0,267	h	Oficial 1ª estructurista.	12,370	3,30
02.03.06	0,267	h	Ayudante estructurista.	10,270	2,74
	3,000	%	Costes indirectos	115,610	3,47
				<b>Precio total por m3 .</b>	<b>119,08</b>
2.5 02.05	<b>m3</b>	<b>Hormigón armado HA-25/P/30/Ila, elaborado en central en relleno del bordillo perimetral y del dado corrido central de los cubículos de la nave de lactación y del bordillo perimetral de separación entre la zona de descanso y la zona de ejercicio de los alojamientos de la nave de reposición, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>			
02.03.01	0,600	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	3,76
02.03.02	1,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	53,19
02.03.03	75,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	64,50
02.03.04	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	0,88
02.03.05	0,267	h	Oficial 1ª estructurista.	12,370	3,30
02.03.06	0,267	h	Ayudante estructurista.	10,270	2,74
	3,000	%	Costes indirectos	128,370	3,85
				<b>Precio total por m3 .</b>	<b>132,22</b>
2.6 02.06	<b>m3</b>	<b>Hormigón armado HA-25/P/30/Ila, elaborado en central en relleno de bordillo perimetral de cubículos, murete y cimentación de cornadizas, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>			
02.03.01	0,600	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	3,76
02.03.02	1,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	53,19
02.03.03	75,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	64,50
02.03.04	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	0,88
02.03.05	0,267	h	Oficial 1ª estructurista.	12,370	3,30
02.03.06	0,267	h	Ayudante estructurista.	10,270	2,74
	3,000	%	Costes indirectos	128,370	3,85
				<b>Precio total por m3 .</b>	<b>132,22</b>
2.7 02.07	<b>m2</b>	<b>Encofrado y desencofrado, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm, hasta 1,90 m2 de superficie, considerando 2 posturas y según la NTE-EME.</b>			
02.07.01	1,000	m2	Tablero aglom. hidrofugo 3,66x1,83x22	4,390	4,39
02.07.02	0,007	m3	Madera pino encofrar 26 mm	245,460	1,72
02.07.03	0,082	l	Desencofrante p/encofrado madera	1,160	0,10
02.07.04	0,100	kg	Puntas de 20x100 mm.	6,080	0,61
02.07.05	0,249	h	Oficial 1ª encofrador.	14,330	3,57
02.07.06	0,249	h	Ayudante encofrador.	11,330	2,82
	3,000	%	Costes indirectos	13,210	0,40
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>13,61</b>



**CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO**

Código	Ud	Descripción			Total
3.1 03.01	m	<b>Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.</b>			
03.01.01	0,050	h	Oficial de primera	6,500	0,33
03.01.02	0,050	h	Peón especializado	5,250	0,26
03.01.03	1,100	m	Tubería Tubería saneam. PVC D=32	1,200	1,32
03.01.04	0,017	kg	Pegamento PVC	2,520	0,04
03.01.05	0,300	ud	Codo M-H 87° PVC 32 mm	1,250	0,38
03.01.06	0,100	ud	Manguito H-H PVC 32 mm	1,120	0,11
	3,000	%	Costes indirectos	2,440	0,07
				<b>Precio total por m .</b>	<b>2,51</b>
3.2 03.02	m	<b>Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 40 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.</b>			
03.02.01	0,150	h	Oficial primera	6,500	0,98
03.02.02	0,150	h	Peón especializado	5,250	0,79
03.02.03	1,100	m	Tubería saneam. PVC D=40	1,200	1,32
03.02.04	0,017	kg	Pegamento PVC	2,520	0,04
03.02.05	0,300	ud	Codo M-H 87° PVC 40 mm	1,250	0,38
03.02.06	0,100	ud	Manguito H-H PVC 40 mm	1,120	0,11
	3,000	%	Costes indirectos	3,620	0,11
				<b>Precio total por m .</b>	<b>3,73</b>
3.3 03.03	m	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>			
03.03.01	1,000	h	M. obra tubo PVC	6,500	6,50
03.03.02	1,050	m	Tubería PVC saneamiento D=75	3,090	3,24
03.03.03	0,012	kg	Pegamento PVC	2,520	0,03
03.03.04	0,015	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	1,68
03.03.05	0,060	m3	Arena de río (0-5mm)	20,320	1,22
	3,000	%	Costes indirectos	12,670	0,38
				<b>Precio total por m .</b>	<b>13,05</b>
3.4 03.04	m	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>			
03.04.01	1,000	h	M. obra tubo PVC s/sol. D=125	6,500	6,50
03.04.02	1,050	m	Tubería PVC saneamiento D=90	3,240	3,40
03.04.03	0,012	kg	Pegamento PVC	2,520	0,03
03.04.04	0,025	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	2,79
03.04.05	0,060	m3	Arena de río (0-5mm)	1,220	0,07
	3,000	%	Costes indirectos	12,790	0,38
				<b>Precio total por m .</b>	<b>13,17</b>
3.5 03.05	m	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>			
03.04.01	0,250	h	M. obra tubo PVC s/sol. D=125	6,500	1,63

03.05.02	0,250	h	Peón especializado	5,250	1,31
03.05.03	1,050	m	Tubería PVC saneamiento D=110	3,420	3,59
03.05.04	0,012	kg	Pegamento PVC	2,520	0,03
03.05.05	0,045	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	5,03
03.05.06	0,072	m3	Arena de río (0-5mm)	20,320	1,46
	3,000	%	Costes indirectos	13,050	0,39
				<b>Precio total por m .</b>	<b>13,44</b>
3.6 03.06	<b>m</b>	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>			
03.06.01	1,000	h	M. obra tubo PVC	10,100	10,10
03.06.02	1,050	m	Tubería de saneamiento PVC D=200	9,680	10,16
03.06.03	0,015	kg	Pegamento PVC	2,520	0,04
03.06.04	0,040	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	4,47
03.06.06	0,070	m3	Arena de río (0-5mm)	20,320	1,42
	3,000	%	Costes indirectos	26,190	0,79
				<b>Precio total por m .</b>	<b>26,98</b>
3.7 03.07	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 51x65x60 cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>			
03.07.01	0,250	h	Oficial de primera	6,500	1,63
03.07.02	0,250	h	Peón especializado	5,250	1,31
03.07.03	0,150	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	16,75
03.07.04	0,014	m3	Mortero de cemento 1/2	109,850	1,54
03.07.05	1,000	Ud	Tapa H-A y cerco met. 60x60x6	11,250	11,25
03.07.06	1,500	Ud	Material	6,520	9,78
	3,000	%	Costes indirectos	42,260	1,27
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>43,53</b>
3.8 03.08	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro visible, de 80 cm de diámetro interior y 2 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20 cm de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>			
03.08.01	0,250	h	Oficial de primera	6,500	1,63
03.08.02	0,250	h	Peón especializado	5,250	1,31
03.08.03	0,200	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	22,34
03.08.04	0,200	Ud	Pate poliprop. 25x32, D=30	6,040	1,21
03.08.05	0,100	m3	Mortero de cemento 1/2	109,850	10,99
03.08.06	0,040	m3	Hormigón HM-25/P/40/ I CENTRAL	75,680	3,03
03.08.07	1,580	m3	Excav. mecán. pozos T. flojo	13,830	21,85
03.08.08	0,240	kg	Materiales diversos	0,870	0,21
03.08.09	1,500	Ud	Material	6,520	9,78
	3,000	%	Costes indirectos	72,350	2,17
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>74,52</b>
3.9 03.09	<b>Ud</b>	<b>Bote sifónico de PVC, totalmente instalado, según CTE/DB-HS-5.</b>			
03.09.01	0,500	h	Oficial de primera	6,500	3,25
03.09.02	1,000	Ud	Bote sifónico PVC 15x15 s/ 75 mm	4,450	4,45
	3,000	%	Costes indirectos	7,700	0,23
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>7,93</b>
3.10 03.10	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 51x38x38 cm, realizada con fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento según UNE-EN-998-</b>			

<b>2, enfoscada y bruñida en su interior, incluida rejilla sumidero, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, según CTE/DB-HS-5.</b>							
03.10.01	2,100	h	Oficial de primera	6,500	13,65		
03.10.02	1,050	h	Peón especializado	5,250	5,51		
03.10.03	0,090	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	10,05		
03.10.04	0,025	m3	Mortero cemento 1/2	109,850	2,75		
03.10.05	1,500	Ud	Material	6,520	9,78		
	3,000	%	Costes indirectos	41,740	1,25		
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>42,99</b>	
3.11 03.11	<b>Ud</b>	<b>Rejilla sumidero, robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibida con motero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS-5.</b>					
03.11.01	1,500	h	Oficial de primera	6,500	9,75		
03.11.02	0,750	h	Peón especializado	5,250	3,94		
03.11.03	0,067	m3	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	7,48		
03.11.04	0,010	m3	Mortero de cemento 1/2	109,850	1,10		
03.11.05	1,000	Ud	Tapa H-A y cero	9,150	9,15		
03.11.06	1,500	Ud	Material	6,520	9,78		
	3,000	%	Costes indirectos	41,200	1,24		
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>42,44</b>	
3.12 03.12	<b>Ud</b>	<b>Arqueta sumidero robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, sifón de PVC, según CTE/DB-HS-5.</b>					
03.12.01	1,500	h	Oficial de primera	6,500	9,75		
03.12.02	1,500	h	Peón especializado	5,250	7,88		
03.12.03	0,101	m3	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	111,690	11,28		
03.12.04	0,012	m3	Mortero de cemento 1/2	109,850	1,32		
03.12.05	1,000	Ud	Codo PVC 87,5°, D=110 mm	4,130	4,13		
03.12.06	1,200	kg	Materiales diversos	0,870	1,04		
03.12.07	1,500	Ud	Material	6,520	9,78		
	3,000	%	Costes indirectos	45,180	1,36		
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>46,54</b>	
3.13 03.13	<b>m</b>	<b>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 200 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>					
03.13.01	0,200	h	Oficial de primera	6,500	1,30		
03.13.02	0,200	h	Peón especializado	5,250	1,05		
03.13.03	0,250	Ud	Material	6,520	1,63		
03.13.04	1,100	Ud	Canalón	5,410	5,95		
03.13.05	0,250	kg	Materiales diversos	0,870	0,22		
	3,000	%	Costes indirectos	10,150	0,30		
					<b>Precio total por m .</b>	<b>10,45</b>	
3.14 03.14	<b>m</b>	<b>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>					
03.14.01	0,250	h	Oficial de primera	7,850	1,96		

03.14.02	0,250	h	Ayudante	6,230	1,56
03.14.03	1,050	m	Tubería PVC SANECOR 75 mm	2,240	2,35
03.14.04	1,340	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	2,320	3,11
	3,000	%	Costes indirectos	8,980	0,27
				<b>Precio total por m .</b>	<b>9,25</b>
3.15 03.16	<b>Ud</b>	<b>Decantador digestor con filtro biológico, diámetro de 3,00 m, longitud de 5,70 m y volumen de 40 000 l. Totalmente instalado, conectado y puesta en servicio. Se incluye excavación.</b>			
03.16.01	0,700	h	Oficial de primera	18,000	12,60
03.16.02	0,700	h	Ayudante	17,600	12,32
03.16.03	1,000	m	Decantador	2.158,950	2.158,95
03.16.04	0,400	Ud	Accesorios	2,620	1,05
03.16.05	1,000	m	Materiales	4,200	4,20
	3,000	%	Costes indirectos	2.189,120	65,67
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>2.254,79</b>
3.16 03.17	<b>m</b>	<b>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 150 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>			
03.17.01	0,200	h	Oficial primera	6,500	1,30
03.17.02	0,200	h	Peón especializado	5,250	1,05
03.17.03	0,250	Ud	Material	6,520	1,63
03.17.04	0,250	Ud	Materiales diversos	0,090	0,02
03.17.05	1,100	Ud	Canalón	5,410	5,95
	3,000	%	Costes indirectos	9,950	0,30
				<b>Precio total por m .</b>	<b>10,25</b>
3.17 03.18	<b>m</b>	<b>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>			
03.18.01	0,200	h	Oficial primera	6,500	1,30
03.18.02	0,200	h	Peón especializado	5,250	1,05
03.18.03	0,250	Ud	Material	6,520	1,63
03.18.04	0,250	m	Materiales diversos	1,520	0,38
03.18.05	1,100	Ud	Canalón	3,680	4,05
	3,000	%	Costes indirectos	8,410	0,25
				<b>Precio total por m .</b>	<b>8,66</b>
3.18 03.19	<b>m</b>	<b>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>			
03.19.01	0,200	h	Oficial primera	7,850	1,57
03.19.02	0,200	h	Ayudante	6,230	1,25
03.19.03	1,050	m	Tubería PVC 63 mm	1,750	1,84
03.19.04	0,900	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	2,320	2,09
	3,000	%	Costes indirectos	6,750	0,20
				<b>Precio total por m .</b>	<b>6,95</b>
3.19 03.20	<b>m</b>	<b>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas</b>			

pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

03.20.01	0,200	h	Oficial de primera	7,850	1,57
03.20.02	0,200	h	Ayudante	6,230	1,25
03.20.03	1,050	m	Tubería PVC 50 mm	1,260	1,32
03.20.04	0,900	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	2,320	2,09
	3,000	%	Costes indirectos	6,230	0,19
<b>Precio total por m .</b>					<b>6,42</b>

## CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS

Código	Ud	Descripción			Total
4.1 04.01	kg	<b>Acero laminado S275 JO, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, con una tensión de rotura de 410 N/mm<sup>2</sup>, con capa de imprimación anticorrosiva, trabajado en taller y fijado mediante soldadura. Totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado, según Norma UNE-EN 287-1:1992.</b>			
04.01.01	0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	13,940	0,28
04.01.02	0,010	h	Ayudante montador estructura metálica	11,120	0,11
04.01.03	1,000	kg	Perfil de acero UNE-EN-10025, S275 JR, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,100	1,10
04.01.04	0,010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,600	0,05
04.01.06	0,001	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	42,290	0,04
04.01.07	0,010	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,700	0,03
	3,000	%	Costes indirectos	1,610	0,05
			<b>Precio total por kg .</b>		<b>1,66</b>

**CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS**

Código	Ud	Descripción			Total
5.1 05.01	m2	<b>Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido a máquina y compactado con pisón.</b>			
05.01.01	0,050	h	Peón suelto	11,620	0,58
05.01.02	0,150	m3	Grava 40/80 mm	32,800	4,92
01.09.03	0,050	h	Retroexcavadora s/neumát. 117 CV	51,680	2,58
	3,000	%	Costes indirectos	8,080	0,24
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>8,32</b>
5.2 05.02	m2	<b>Mallazo electrosoldado, haciendo cuadrícula de 30x15 cm, D=6 mm, con acero corrugado B500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08</b>			
05.02.01	0,008	h	Oficial primera ferralla	14,500	0,12
05.02.02	0,008	h	Ayudante ferralla	12,200	0,10
05.02.03	0,020	kg	Alambre atar 1,3 mm	1,130	0,02
05.02.04	1,200	m2	Mallazo electrosoldado 30x15, D=6	1,310	1,57
	3,000	%	Costes indirectos	1,810	0,05
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>1,86</b>
5.3 05.03	m2	<b>Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.</b>			
05.03.01	0,150	h	Oficial de primera	5,500	0,83
05.03.02	0,150	h	Peón suelto	9,820	1,47
05.03.03	0,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/IIa	48,350	4,84
	3,000	%	Costes indirectos	7,140	0,21
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>7,35</b>
5.4 05.04	m2	<b>Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.</b>			
05.04.01	0,150	h	Oficial de primera	6,500	0,98
05.04.02	0,150	h	Peón suelto	10,900	1,64
05.04.03	0,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/IIa	48,350	4,84
	3,000	%	Costes indirectos	7,460	0,22
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>7,68</b>
5.5 05.05	m2	<b>Solera de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.</b>			
05.05.01	0,150	h	Oficial de primera	9,500	1,43
05.05.02	0,150	h	Peón suelto	11,920	1,79
05.05.03	0,100	m3	Hormigón HA-25/P/30/IIa central	48,350	4,84
	3,000	%	Costes indirectos	8,060	0,24
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>8,30</b>

## CAPÍTULO 06: CUBIERTAS

Código	Ud	Descripción			Total
6.1 06.01	m2	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara inferior, de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Luces de 4.6 m. Medida en verdadera magnitud.</b>			
06.01.01	0,300	h	Oficial de primera	10,250	3,08
06.01.02	0,300	h	Ayudante	8,250	2,48
06.01.03	1,150	m2	P. sand-cub a. prelac. + PUR+ac.galv. 30 mm	9,120	10,49
06.01.04	0,400	m	Remate ac. prelac. a=50 cm e=0,6 mm	8,590	3,44
06.01.05	1,240	Ud	Tornillería y pequeño material	0,290	0,36
	3,000	%	Costes indirectos	19,850	0,60
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>20,45</b>



**CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA**

Código	Ud	Descripción			Total
7.1 07.01	m2	<b>Muro de bloque huecos de hormigón de 40x20x20 cm, color gris, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12 mm por cada ml, y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6 mm por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/30/IIa y recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.</b>			
07.01.01	1,000	m2	Mano de obra bloq. hormig. 40x20x20	10,000	10,00
07.01.02	1,000	Ud	Bloque horm. 40x20x20	0,770	0,77
07.01.03	0,026	m3	Mortero cemento (1/6) M5	66,440	1,73
07.01.04	0,200	m3	Hormig. HA-25/P/30/IIa	48,350	9,67
07.01.05	7,250	kg	Acero corrugado B 500-S	0,750	5,44
	3,000	%	Costes indirectos	27,610	0,83
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>28,44</b>
7.2 07.05	m2	<b>Muro de bloque de hormigón sin armar, de 40x20x20 cm, liso, de color gris, para revestir, para posterior terminación, recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.</b>			
07.05.01	1,000	m2	Mano de obra bloq. hormig. 40x20x20	10,000	10,00
07.05.02	1,000	Ud	Bloque hormigon 40x20x20	0,770	0,77
07.05.03	0,026	m3	Mortero cemento (1/6) M5	66,440	1,73
	3,000	%	Costes indirectos	12,500	0,38
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>12,88</b>
7.3 07.02	m2	<b>Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/DB-SE-F.</b>			
07.02.01	1,000	m2	Mano de obra fáb. hueco doble 1/2 pie	10,000	10,00
07.02.02	42,000	Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,090	3,78
07.02.03	0,018	m3	Mortero de cemento (1/6) M5	66,440	1,20
	3,000	%	Costes indirectos	14,980	0,45
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>15,43</b>
7.4 07.03	m2	<b>Enfoscado, maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, según UNE-EN-998-2, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos.</b>			
07.03.01	0,100	h	Peón suelto	12,230	1,22
07.03.02	1,000	m2	Mano de obra enfoscado maestreado vertical	9,000	9,00
07.03.03	0,020	m3	Mortero de cemento (1/3)	97,080	1,94
	3,000	%	Costes indirectos	12,160	0,36
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>12,52</b>
7.5 07.04	m2	<b>Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamias, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar.</b>			
07.04.01	0,290	h	Cuadrilla A	15,850	4,60
07.04.02	0,006	m3	Pasta de escayola	128,030	0,77
07.04.03	1,050	m2	Placa de escayola lisa	2,820	2,96
	3,000	%	Costes indirectos	8,330	0,25
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>8,58</b>

**CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

Código	Ud	Descripción	Total
8.1 08.01	m	<b>Tubería de cobre estirado rígido de 12,7 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=12,7 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>	
08.01.01	0,100 h	Oficial de primera	15,000
08.01.02	0,050 h	Ayudante fontanero	12,600
08.01.03	1,000 m	Tubería de cobre de 12,7 mm	2,900
08.01.04	1,200 Ud	Codo de cobre h-h 12,7 mm	0,230
08.01.05	0,700 Ud	Te de cobre h-h-h 12,7 mm	0,450
08.01.06	1,000 m	Tubo corrugado D=12,7 mm	0,120
	3,000 %	Costes indirectos	5,750
		<b>Precio total por m .</b>	<b>5,92</b>
8.2 08.02	m	<b>Tubería de cobre estirado rígido de 15,87 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=15,87 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>	
08.02.01	0,100 h	Oficial de primera	15,000
08.02.02	0,050 h	Ayudante fontanero	12,600
08.02.03	1,000 m	Tubería de cobre de 15,87 mm	3,440
08.02.04	1,200 Ud	Codo de cobre h-h 15,87 mm	0,190
08.02.05	0,700 Ud	Te de cobre h-h-h de 15,87 mm	0,280
08.02.06	1,000 m	Tubo corrugado D=15,87 mm	0,140
	3,000 %	Costes indirectos	6,140
		<b>Precio total por m .</b>	<b>6,32</b>
8.3 08.03	m	<b>Tubería de cobre estirado rígido de 22,22 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=22,22 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>	
08.03.01	0,100 h	Oficial de primera	15,000
08.03.02	0,050 h	Tubería de cobre de 22,22 mm	12,600
08.03.03	1,000 m	Tubería de cobre de 22,22 mm	3,440
08.03.04	1,200 Ud	Codo de cobre h-h 22,22 mm	0,190
08.03.05	0,700 Ud	Te de cobre h-h-h 22,22 mm	0,280
08.03.06	1,000 m	Tubo corrugado D=22,22 mm	0,140
	3,000 %	Costes indirectos	6,140
		<b>Precio total por m .</b>	<b>6,32</b>
8.4 08.10	m	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>	
08.10.01	0,050 h	Oficial de primera	15,000
08.10.02	0,050 h	Ayudante fontanero	12,600
08.10.03	1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/20 mm	0,760
08.10.04	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 20 mm	1,680
	3,000 %	Costes indirectos	2,480
		<b>Precio total por m .</b>	<b>2,55</b>
8.5 08.11	m	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>	
08.11.01	0,050 h	Oficial de primera	15,000
08.11.02	0,050 h	Ayudante fontanero	12,600
08.11.03	1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/25 mm	0,760
08.11.04	0,200 Ud	Enlace recto polietileno 25 mm	1,680
	3,000 %	Costes indirectos	2,480

		<b>Precio total por m .</b>			<b>2,55</b>
8.6	08.12	m	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>		
	08.12.01		0,050 h	Oficial de primera	15,000
	08.12.02		0,050 h	Ayudante fontanero	12,600
	08.12.03		1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/32 mm	0,430
	08.12.04		0,200 Ud	Enlace polietileno recto 32 mm	1,280
	08.12.05		0,300 Ud	Codo poliet. 90º/32 mm	1,310
	08.12.06		0,100 Ud	Te de polietileno 32 mm	1,920
			3,000 %	Costes indirectos	2,650
		<b>Precio total por m .</b>			<b>2,73</b>
8.7	08.13	m	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>		
	08.13.01		0,100 h	Oficial de primera	15,000
	08.13.02		0,100 h	Ayudante fontanero	12,600
	08.13.03		1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/40 mm	5,260
	08.13.04		0,200 Ud	Enlace recto polietileno 40 mm	10,250
	08.12.05		0,300 Ud	Codo poliet. 90º/32 mm	1,310
	08.12.06		0,100 Ud	Te de polietileno 32 mm	1,920
			3,000 %	Costes indirectos	10,650
		<b>Precio total por m .</b>			<b>10,97</b>
8.8	08.14	m	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>		
	08.14.01		0,100 h	Oficial de primera	15,000
	08.14.02		0,100 h	Ayudante fontanero	12,600
	08.14.03		1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/50 mm	5,260
	08.14.04		0,200 Ud	Enlace recto polietileno 50 mm	10,250
	08.12.05		0,300 Ud	Codo poliet. 90º/32 mm	1,310
	08.12.06		0,100 Ud	Te de polietileno 32 mm	1,920
			3,000 %	Costes indirectos	10,650
		<b>Precio total por m .</b>			<b>10,97</b>
8.9	08.15	m	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>		
	08.15.01		0,100 h	Oficial de primera	15,000
	08.15.02		0,100 h	Ayudante fontanero	12,600
	08.15.03		1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/63 mm	5,260
	08.15.04		0,200 Ud	Enlace recto polietileno 63 mm	10,250
	08.12.05		0,300 Ud	Codo poliet. 90º/32 mm	1,310
	08.12.06		0,100 Ud	Te de polietileno 32 mm	1,920
			3,000 %	Costes indirectos	10,650
		<b>Precio total por m .</b>			<b>10,97</b>
8.10	08.16	m	<b>Tubería de polietileno, de 15 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>		
	08.16.01		0,050 h	Oficial de primera	15,000
	08.16.02		0,050 h	Ayudante fontanero	12,600
	08.16.03		1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/15 mm	0,430
	08.16.04		0,200 Ud	Enlace polietileno recto 15 mm	1,280
	08.16.05		0,300 Ud	Codo polietileno 90º/33 mm	1,310

06.16.06	0,100 Ud	Te polietileno 15 mm	1,920	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	2,650	0,08
		<b>Precio total por m .</b>		<b>2,73</b>
8.11 08.17	<b>m</b>	<b>Tubería de polietileno, de 33 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>		
08.17.01	0,050 h	Oficial de primera	15,000	0,75
08.17.02	0,050 h	Ayudante fontanero	12,600	0,63
08.17.03	1,000 m	Tub. polietileno 10 atm/33 mm	0,430	0,43
08.17.04	0,200 Ud	Enlace polietileno recto 33 mm	1,280	0,26
08.17.05	0,300 Ud	Codo polietileno 90º/33 mm	1,310	0,39
08.17.06	0,100 Ud	Te polietileno 33 mm	1,920	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	2,650	0,08
		<b>Precio total por m .</b>		<b>2,73</b>
8.12 08.18	<b>Ud</b>	<b>Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>		
08.18.01	0,150 h	Oficial de primera	15,000	2,25
08.18.02	0,150 h	Ayudante fontanero	12,600	1,89
08.18.03	1,000 Ud	Llave de paso	3,010	3,01
	3,000 %	Costes indirectos	7,150	0,21
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>7,36</b>
8.13 08.19	<b>Ud</b>	<b>Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>		
08.19.01	0,150 h	Oficial de primera	15,000	2,25
08.19.02	0,150 h	Ayudante fontanero	12,600	1,89
08.19.03	1,000 Ud	Llave de paso	6,460	6,46
	3,000 %	Costes indirectos	10,600	0,32
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>10,92</b>
8.14 08.20	<b>Ud</b>	<b>Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>		
08.20.01	0,150 h	Oficial de primera	15,000	2,25
08.20.02	0,150 h	Ayudante fontanero	12,600	1,89
08.20.03	1,000 Ud	Llave de paso	22,480	22,48
	3,000 %	Costes indirectos	26,620	0,80
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>27,42</b>
8.15 08.21	<b>Ud</b>	<b>Termo eléctrico vertical/horizontal, para servicio de a.c.s. acumulada, con una capacidad útil de 200 l. Potencia 2,5 kW. Termostato prerreglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor, recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 kg/cm2. Dimensiones 1,53x50x5x525 mm.</b>		
08.21.01	1,900 h	Oficial de primera	15,000	28,50
08.21.02	1,000 Ud	Term. electr. 200 l. HS 200-2E JUNKERS	333,600	333,60
08.21.03	1,000 Ud	Llave de esfera 3/4"	4,300	4,30
08.21.04	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,800	5,60
	3,000 %	Costes indirectos	372,000	11,16
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>383,16</b>
8.16 08.22	<b>Ud</b>	<b>Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</b>		
08.22.01	3,500 h	Oficial de primera	15,000	52,50
08.22.02	3,500 h	Ayudante fontanero	12,600	44,10

08.22.03	1,000 Ud	Depósito circular de 10000 l c/tapa	1.630,430	1.630,43
08.22.04	1,000 m	Tubería de cobre UNE 22 mm/1"	8,910	8,91
08.22.05	2,000 Ud	Llave de paso	6,460	12,92
08.22.06	1,000 Ud	Grifo	25,870	25,87
	3,000 %	Costes indirectos	1.774,730	53,24
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.827,97</b>
8.17 08.23	<b>Ud</b>	<b>Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</b>		
08.23.01	3,500 h	Oficial de primera	15,000	52,50
08.23.02	3,500 h	Ayudante fontanero	12,600	44,10
08.23.03	1,000 Ud	Depósito circular de 50000 l c/tapa	3.652,140	3.652,14
08.23.04	1,000 m	Tubería de cobre UNE 22 mm/1"	8,910	8,91
08.23.05	2,000 Ud	Llave de paso	6,460	12,92
08.23.06	1,000 Ud	Grifo	25,870	25,87
	3,000 %	Costes indirectos	3.796,440	113,89
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>3.910,33</b>
8.18 08.24	<b>Ud</b>	<b>Grupo hidroneumático completo de presión, compuesto por bancada de chapa galvanizada sobre neopreno, una bomba de impulsión de 1,5 CV, todas las partes en contacto con el agua de acero inoxidable, y cuadro de control y mando con protección IP-54, incluyendo: interruptor seleccionador general, protección diferencial y magnetotérmica, fusibles, arrancadores estrella/triángulo, alternancia electrónica secuencial, variador de velocidad y transductor de presión, piloto rojo de avería, piloto rojo de falta de agua, 2 pilotos verdes de bomba en funcionamiento, conmutador de bomba 0-marcha-automático; válvula de llenado con grifo flotador y desagüe, automatismo con activación periódica para recirculación de agua y consumo de la almacenada, vaso de expansión de membrana de 50 l. de acero de chapa galvanizado interior y exterior timbrado, presostato con manómetro, todo ello conexionado i/llaves de esfera de 3/4", válvula antirretorno de 3/4" y tubería de cobre de 18 mm, totalmente instalado.</b>		
08.24.01	3,500 h	Oficial de primera	15,000	52,50
08.24.02	3,500 h	Ayudante fontanero	12,600	44,10
08.24.03	1,000 Ud	Vaso expansión VASOFLEX 25 l	40,970	40,97
08.24.04	1,000 Ud	Electrobomba ltur 1,5 CV	297,440	297,44
08.24.05	2,000 Ud	Llave de esfera 3/4"	4,300	8,60
08.24.06	1,000 Ud	Válvula antirretorno 3/4"	5,500	5,50
08.24.07	1,200 m	Tubería de cobre UNE 18 mm, 3/4"	7,420	8,90
	3,000 %	Costes indirectos	458,010	13,74
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>471,75</b>
8.19 08.25	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M5, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>		
08.25.01	2,500 h	Oficial de primera	14,250	35,63
08.25.02	1,250 h	Peón especializado	10,250	12,81
08.25.03	0,150 m3	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	111,690	16,75
08.25.04	0,030 m3	Mortero de cemento 1/2	109,850	3,30
08.25.05	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 70x70x6	11,450	11,45
08.25.06	120,000 Ud	Materiales diversos	0,090	10,80
	3,000 %	Costes indirectos	90,740	2,72
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>93,46</b>

8.20	08.26	<b>Ud</b>	<b>Grifo totalmente instalado.</b>			
	08.26.01		0,150 h	Oficial de primera	15,000	2,25
	08.26.02		1,000 Ud	Grifo	25,870	25,87
			3,000 %	Costes indirectos	28,120	0,84
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>28,96</b>
8.21	08.27	<b>Ud</b>	<b>Lavamanos de 40x35 cm, en color blanco, con grifería monomando, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.</b>			
	08.27.01		1,000 h	Oficial de primera	15,000	15,00
	08.27.02		1,000 Ud	Lavamanos 40 cm de Sangrá, blanco	26,200	26,20
	08.27.03		1,000 Ud	Monomando lavabo Loira cromado	52,800	52,80
	08.27.04		2,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,790	5,58
	08.27.05		2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm	2,800	5,60
	08.27.06		1,000 Ud	Florón cadenilla tapón	1,930	1,93
	08.27.07		1,000 Ud	Válv. recta lavado/bide c/tap.	2,500	2,50
	08.27.08		1,000 Ud	Sifón tubular s/horizontal	3,940	3,94
			3,000 %	Costes indirectos	113,550	3,41
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>116,96</b>
8.22	08.28	<b>Ud</b>	<b>Plato de ducha en porcelana, color blanco, de 80x80x8 cm, con mezclador y válvula desagüe sifónica con salida de 62 mm, totalmente instalado.</b>			
	08.28.01		1,000 h	Oficial de primera	15,000	15,00
	08.28.02		1,000 Ud	Plato de ducha porc. 0,80 Ontar	87,750	87,75
	08.28.03		1,000 Ud	Mezclador ducha Victoria Plus	42,900	42,90
	08.28.04		2,000 Ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,510	3,02
	08.28.05		1,000 Ud	Válvula desagüe ducha diam. 90	31,650	31,65
			3,000 %	Costes indirectos	180,320	5,41
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>185,73</b>
8.23	08.29	<b>Ud</b>	<b>Inodoro de tanque bajo en color blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.</b>			
	08.29.01		1,500 h	Oficial de primera	15,000	22,50
	08.29.02		1,000 Ud	Inodoro t. bajo blanco	141,360	141,36
	08.29.03		1,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,790	2,79
	08.29.04		1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm	2,800	2,80
	08.29.05		0,700 m	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE-EN-1329	2,040	1,43
	08.29.06		1,000 Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm	4,270	4,27
			3,000 %	Costes indirectos	175,150	5,25
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>180,40</b>

## CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Descripción			Total
9.1 09.01	Ud	<b>Gastos de tramitación y contratación por kW con la Compañía, para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.</b>			
09.01.01	1,000 Ud	Tramitación-contratación electric./kW			51,000
	3,000 %	Costes indirectos			51,000
		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>52,53</b>
9.2 09.02	Ud	<b>Caja general de protección de 40 A monofásica, incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40 A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.</b>			
09.02.01	1,000 h	Oficial de primera electricista			15,500
09.02.02	1,000 h	Ayudante electricista			13,000
09.02.03	1,000 Ud	Caja protecci. 40 A (I+N)+F			41,970
	3,000 %	Costes indirectos			70,470
		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>72,58</b>
9.3 09.03	Ud	<b>Caja general de protección de 250 A, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.</b>			
09.03.01	2,000 h	Oficial de primera electricista			15,500
09.03.02	2,000 h	Ayudante electricista			13,000
09.03.03	1,000 Ud	Caja protecci. 250 A (III+N)+F			115,220
	3,000 %	Costes indirectos			172,220
		<b>Precio total por Ud .</b>			<b>177,39</b>
9.4 09.04	m	<b>Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0.6/1 kV, 3x240x120 mm<sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext=110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14, y cumplirá norma UNE-EN-21.123, parte 4 ó 5.</b>			
09.04.01	0,250 h	Oficial de primera electricista			4,500
09.04.02	0,250 h	Ayudante electricista			3,300
09.04.03	1,000 m	Tubo PVC corrug. Dext=110			7,250
	3,000 %	Costes indirectos			9,210
		<b>Precio total por m .</b>			<b>9,49</b>
9.5 09.05	m	<b>Red de toma de tierra a estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 1x35 m<sup>2</sup>, electrodos cobizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT-18.</b>			
09.05.01	0,180 h	Oficial de primera electricista			14,300
09.05.02	0,180 h	Ayudante electricista			13,000
09.05.03	1,000 m	Conductor de cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>			1,700
09.05.04	1,000 Ud	Pequeño material			1,050
	3,000 %	Costes indirectos			7,660
		<b>Precio total por m .</b>			<b>7,89</b>
9.6 09.06	Ud	<b>Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 12 PIAS de 15 A (I+N), 8 PIAS de 20 A (I+N); contador de 40A/2p/220 V; reloj-horario de 15A/220 V, con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y</b>			

<b>rotulado.</b>					
09.06.01	24,000	h	Oficial de primera electricista	15,500	372,00
09.06.02	1,000	Ud	Cuadro metal o dobl. aisl. estan.	94,300	94,30
09.06.03	1,000	Ud	PIA III+N, 40 A, S253NC40 ABB	83,080	83,08
09.06.04	1,000	Ud	Diferencial 63 A/4p/30mA	186,300	186,30
09.06.05	3,000	Ud	Diferencial 40 A/2p/30 mA	45,160	135,48
09.06.06	35,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16,910	591,85
09.06.07	1,000	Ud	Contador 40 A/2 polos/220 V	42,920	42,92
09.06.08	1,000	Ud	Reloj-hor. 15 A/220 V reser. cuerda.	44,200	44,20
	3,000	%	Costes indirectos	1.550,130	46,50
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>1.596,63</b>
9.7 09.07	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario de distribución electrificación básica, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 36 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 32 A (I+N), interruptores diferenciales de 40A/2p/30 mA, limitador de sobretensión de 15 KA, 1,2 KV y 11 PIAS de corte omnipolar 2 monofásicas y trifásicas; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. ITC-BT-25.</b>			
09.07.01	2,500	h	Oficial de primera electricista	15,500	38,75
09.07.02	4,000	Ud	Diferencial 40 A/2p/30 mA	45,160	180,64
09.07.03	11,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16,910	186,01
09.07.04	1,000	Ud	Limitador sobretensión 15 KA, 1,2 kV	41,580	41,58
09.07.07	1,000	Ud	IGA 32 A (I+N)	39,770	39,77
09.07.08	1,000	Ud	Caja distribución DAE 36 elem.	86,840	86,84
	3,000	%	Costes indirectos	573,590	17,21
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>590,80</b>
9.8 09.08	<b>m</b>	<b>Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>			
09.08.01	0,130	h	Oficial de primera electricista	15,500	2,02
09.08.02	0,130	h	Ayudante electricista	13,000	1,69
09.08.03	1,000	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,23
09.08.04	2,000	m	Conductor rígido 750 V; 2,5 (Cu)	0,510	1,02
09.08.05	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq material	0,120	0,08
	3,000	%	Costes indirectos	5,040	0,15
<b>Precio total por m .</b>					<b>5,19</b>
9.9 09.09	<b>m</b>	<b>Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x6 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>			
09.09.01	0,130	h	Oficial de primera electricista	15,500	2,02
09.09.02	0,130	h	Ayudante electricista	13,000	1,69
09.09.03	1,000	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,23
09.09.04	2,000	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	0,20
09.09.05	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,08
	3,000	%	Costes indirectos	4,220	0,13
<b>Precio total por m .</b>					<b>4,35</b>
9.10 09.10	<b>m</b>	<b>Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x10 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>			
09.10.01	0,130	h	Oficial de primera electricista	15,500	2,02



09.10.02	0,130	h	Ayudante fontanero	13,000	1,69
09.10.03	1,000	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,23
09.10.04	2,000	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	1,330	2,66
09.10.05	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,08
	3,000	%	Costes indirectos	6,680	0,20
			<b>Precio total por m .</b>		<b>6,88</b>
9.11 09.11	<b>m</b>		<b>Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 4x1x2,5 mm<sup>2</sup>, en sistema trifásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>		
09.11.01	0,200	h	Oficial de primera electricista	15,500	3,10
09.11.02	0,200	h	Ayudante electricista	13,000	2,60
09.11.03	1,000	m	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,330	1,33
09.11.04	1,500	m	Conductor 0,6/1 kV 2x4 (Cu)	1,370	2,06
09.11.05	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,380	0,27
	3,000	%	Costes indirectos	9,360	0,28
			<b>Precio total por m .</b>		<b>9,64</b>
9.12 09.22	<b>m</b>		<b>Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0,6/1 kV 3x25/16 mm<sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext = 110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá con UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.</b>		
09.22.01	0,250	h	Oficial 1ª electricista	15,500	3,88
09.22.02	0,250	h	Ayudante electricista	13,000	3,25
09.22.03	1,000	m	Tubo PVC corrug. Dext=110	5,250	5,25
	3,000	%	Costes indirectos	12,380	0,37
			<b>Precio total por m .</b>		<b>12,75</b>
9.13 09.23	<b>m</b>		<b>Línea individual en canalización suterránea canalizada bajo tubo de polietileno corrugado de color rojo y 110 mm de diámetro, tendida en zanja, formada por cable de cobre de 3x25/16 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Incluye instalación y conexionado.</b>		
09.23.01	0,400	h	Oficial 1ª electricista	14,150	5,66
09.23.02	0,400	h	Ayudante electricista	13,230	5,29
09.23.03	2,000	m	Cond. RV-k 0,6/1 kV 3x25/16 mm <sup>2</sup> Cu	8,250	16,50
19.23.04	0,080	m3	EXC. VAC. A MÁQUINA TERR. FLOJO	1,750	0,14
09.23.05	0,030	m3	RELL. TIERR. ZANJA MANO S/APORT.	6,800	0,20
09.23.06	1,000	m	Cinta señalizadora	0,150	0,15
19.23.07	1,000	m	Placa cubrecables	1,750	1,75
09.23.08	1,000	m	Tubo PE corr. rojo 110 mm	0,860	0,86
19.23.09	1,000	Ud	Pequeño material	1,050	1,05
	3,000	%	Costes indirectos	31,600	0,95
			<b>Precio total por m .</b>		<b>32,55</b>
9.14 09.24	<b>m</b>		<b>Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 3x35x16 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.</b>		
09.24.01	0,200	h	Oficial 1ª electricista	14,150	2,83
09.24.02	0,200	h	Ayudante electricista	13,230	2,65
09.24.03	2,000	m	Cond. aislada RV-k 0,6/1 kV 3x35x16 mm <sup>2</sup> Cu	5,770	11,54
09.24.04	1,000	m	Tubo PVC 40 mm flex.	0,270	0,27
09.24.05	1,000	Ud	Pequeño material	1,050	1,05
	3,000	%	Costes indirectos	18,340	0,55
			<b>Precio total por m .</b>		<b>18,89</b>
9.15 09.25	<b>m</b>		<b>Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada</b>		

<b>por cable de cobre de 4x16 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.</b>						
09.25.01	0,200	h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista	14,150	2,83	
09.25.02	0,200	h	Ayudante electricista	13,230	2,65	
09.25.03	2,000	m	Cond. aislada. RV-k 0,6/1 kV 4x16 mm <sup>2</sup> Cu	5,770	11,54	
09.25.04	1,000	m	Tubo PVC 40 mm	0,270	0,27	
09.25.05	1,000	Ud	Pequeño material	1,050	1,05	
	3,000	%	Costes indirectos	18,340	0,55	
<b>Precio total por m .</b>					<b>18,89</b>	
9.16 09.12	<b>Ud</b>	<b>Punto sencillo, realizado en tubo de PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados, para una tensión nominal de 750 V y sección de 1,5 mm<sup>2</sup>, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>				
09.12.01	0,400	h	Oficial de primera electricista	15,500	6,20	
09.12.02	0,250	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,06	
09.12.03	0,250	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,03	
09.12.04	0,250	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	0,03	
09.12.05	0,250	Ud	Mecanismo interruptor	0,320	0,08	
09.12.06	0,250	Ud	Tecla sencilla marfil	0,220	0,06	
09.12.07	0,250	Ud	Marco simple	0,220	0,06	
	3,000	%	Costes indirectos	6,520	0,20	
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>6,72</b>	
9.17 09.13	<b>Ud</b>	<b>Punto conmutado sencillo, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm<sup>2</sup>, incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismos conmutadores con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>				
09.13.01	0,400	h	Oficial de primera electricista	15,500	6,20	
09.13.02	0,200	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,05	
09.13.03	0,200	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,02	
09.13.04	0,200	Ud	Conmutador	0,210	0,04	
09.13.05	0,200	Ud	Tecla sencilla marfil	0,220	0,04	
09.13.06	0,200	Ud	Marco simple	0,220	0,04	
09.13.07	0,200	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	0,02	
	3,000	%	Costes indirectos	6,410	0,19	
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>6,60</b>	
9.18 09.14	<b>Ud</b>	<b>Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>				
09.14.01	0,350	h	Oficial de primera electricista	15,500	5,43	
09.14.02	0,200	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,05	
09.14.03	0,200	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,02	
09.14.04	0,200	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	0,02	
09.14.05	0,200	Ud	Base enchufe	0,230	0,05	
	3,000	%	Costes indirectos	5,570	0,17	
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>5,74</b>	
9.19 09.15	<b>Ud</b>	<b>Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.) montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos), sin ocupación total, totalmente montado e instalado. Trifásico.</b>				

09.15.01	0,350	h	Oficial de primera electricista	15,500	5,43
09.15.02	0,200	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,05
09.15.03	0,200	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,02
09.15.04	0,200	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	0,02
09.15.05	0,200	Ud	Base enchufe	0,210	0,04
	3,000	%	Costes indirectos	5,560	0,17
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>5,73</b>
9.20 09.16	<b>Ud</b>		<b>Punto pulsador timbre realizado en tubo PVC, corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm<sup>2</sup>, incluido caja registro, cajas mecanismos universal con tornillo, mecanismo pulsador, tecla con símbolo "timbre" 591 K, zumbador y marcos respectivos, totalmente montado e instalado.</b>		
09.16.01	0,420	h	Oficial de primera electricista	15,500	6,51
09.16.02	1,000	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	0,23
09.16.03	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,12
09.16.04	1,000	m	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	0,10
09.16.05	1,000	Ud	Pulsador de timbre	0,320	0,32
09.16.06	1,000	Ud	Tecla senc. símb. timbre	0,210	0,21
09.16.07	1,000	Ud	Mecanismo zumbador	0,230	0,23
09.16.08	1,000	Ud	Placa para zumbador	0,100	0,10
09.16.09	1,000	Ud	Marco simple	0,220	0,22
	3,000	%	Costes indirectos	8,040	0,24
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>8,28</b>
9.21 09.17	<b>Ud</b>		<b>Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma de teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>		
09.17.01	0,150	h	Oficial de primera electricista	15,500	2,33
09.17.02	6,000	m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	1,38
09.17.03	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	0,12
09.17.04	1,000	Ud	Toma teléfono	3,320	3,32
09.17.05	1,000	Ud	Placa teléfono sencillo	0,500	0,50
	3,000	%	Costes indirectos	7,650	0,23
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>7,88</b>
9.22 09.18	<b>Ud</b>		<b>Luminaria de superficie de 2x58 W, con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor, con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores, etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.</b>		
09.18.01	0,350	h	Oficial de primera	7,850	2,75
09.18.02	0,350	h	Ayudante	6,230	2,18
09.18.03	1,000	Ud	Conj. lum. estancia 2x58 W	34,110	34,11
09.18.04	2,000	Ud	Lámpara fluorescente TRIF. 58 W	4,700	9,40
	3,000	%	Costes indirectos	48,440	1,45
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>49,89</b>
9.23 09.20	<b>Ud</b>		<b>Proyector exterior de sodio a baja presión, 150 W, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP-55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/lámpara de sodio de baja presión 150 W/220V, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.</b>		
09.20.01	1,000	h	Oficial de primera	7,850	7,85
09.20.02	1,000	h	Ayudante	6,230	6,23

09.20.03	1,000	Ud	Proyector 150 W	22,960	22,96
	3,000	%	Costes indirectos	37,040	1,11
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>38,15</b>
9.24 09.21	<b>Ud</b>		<b>Bloque autónomo de emergencia IP 44 IK 04, de superficie, empotrado y estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6 W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850 °C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>		
09.21.01	0,600	h	Oficial de primera	14,150	8,49
09.21.02	1,000	Ud	Bloque autónomo de emergencia	23,440	23,44
09.21.03	1,000	Ud	Pequeño material	1,050	1,05
	3,000	%	Costes indirectos	32,980	0,99
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>33,97</b>

**CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS**

Código	Ud	Descripción			Total
10.1 10.01	m2	<b>Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos.</b>			
10.01.01	1,000	m2	Mano de obra colocación azulejo	10,200	10,20
10.01.02	0,200	h	Peón suelto	9,230	1,85
10.01.03	1,050	m2	Azulejo blanco, hasta 20x20 cm	7,430	7,80
10.01.04	1,000	kg	Cemento adhesivo	0,450	0,45
10.01.05	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,500	0,22
	3,000	%	Costes indirectos	20,520	0,62
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>21,14</b>
10.2 10.02	m2	<b>Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 12 €/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos.</b>			
10.02.01	1,000	m2	Mano de obra colocación gres	10,600	10,60
10.02.02	0,200	h	Peón suelto	9,230	1,85
10.02.03	1,050	m2	Plaqueta gres (12 €/m2)	12,570	13,20
10.02.04	0,020	m3	MORTERO CEMENTO (1/6), M 5 c/A. MIGA	71,360	1,43
10.02.05	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,500	0,22
	3,000	%	Costes indirectos	27,300	0,82
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>28,12</b>
10.3 10.03	m2	<b>Solado de baldosa de gres (precio del material 10 €/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/UNE-ENV 12633, para: a) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU.</b>			
10.03.01	1,000	m2	Mano de obra solado gres	9,200	9,20
10.03.02	0,200	h	Peón suelto	9,230	1,85
10.03.03	1,050	m2	Baldosa gres (10 €/m2)	8,250	8,66
10.03.04	1,150	m	Rodapié gres 7 cm	3,640	4,19
10.03.05	0,030	m3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	76,440	2,29
10.03.06	0,020	m3	Arena de río (0-5 mm)	23,000	0,46
10.03.07	0,001	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,500	0,22
	3,000	%	Costes indirectos	26,870	0,81
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>27,68</b>
10.4 10.04	m2	<b>Solera para parquet, de 6 cm de espesor mínimo, realizada con mortero de cemento y arena de río 1/3 (M15), i/nivelación, maestreado y fratasado.</b>			
10.04.01	1,000	m2	Mano de obra inst. solera, i/ maq. auxiliar	3,500	3,50
10.04.02	0,031	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,200	3,35
10.04.03	0,068	m3	Arena de río (0-5 mm)	23,000	1,56
10.04.04	0,018	m3	Agua	1,510	0,03
	3,000	%	Costes indirectos	8,440	0,25
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>8,69</b>
10.5 10.05	m2	<b>Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.</b>			
10.05.01	0,120	h	Oficial 1ª pintor	12,500	1,50
10.05.02	0,120	h	Ayudante pintor	10,300	1,24

*ANEJO XVII – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

10.05.03	0,167	I	Imprimación al agua	7,040	1,18
10.05.04	0,143	I	Pintura plástica mate agua	10,180	1,46
	3,000	%	Costes indirectos	5,380	0,16
<b>Precio total por m2 .</b>					<b>5,54</b>

## CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Descripción	Total
11.1 11.01	Ud	<b>Puerta de paso ciega 80 x 210 cm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluido precerco de pino de 70x35 mm, galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm, tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluye p.p. de medios auxiliares.</b>	
11.01.01	1,000 h	Oficial 1ª carpintero	13,650
11.01.02	1,000 h	Ayudante carpintero	12,230
11.01.03	1,000 Ud	Precerco pino 70x35 mm P/1 hoja	12,110
11.01.04	5,500 m	Galce DM R. sapelly 70x30 mm	2,490
11.01.05	11,000 m	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	0,690
11.01.06	1,000 Ud	P. paso CLH p. país/sapelly	26,050
11.01.07	3,000 Ud	Pernio latón 80/95 mm codillo	0,540
11.01.08	18,000 Ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,040
11.01.09	1,000 Ud	Pomo latón normal con resbalón	8,570
	3,000 %	Costes indirectos	96,240
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>99,13</b>
11.2 11.02	m2	<b>Puerta abatible de una hoja, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>	
11.02.01	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	13,940
11.02.02	0,250 h	Ayudante cerrajero	13,120
11.02.03	1,000 m2	Puerta abatible chapa plegada	51,250
11.02.04	0,160 Ud	Transporte a obra	47,290
	3,000 %	Costes indirectos	65,590
		<b>Precio total por m2 .</b>	<b>67,56</b>
11.3 11.03	m2	<b>Puerta abatible de dos hojas, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>	
11.03.01	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	13,940
11.03.02	0,250 h	Ayudante cerrajero	13,120
11.03.03	1,000 m2	Puerta abatible chapa pleg. 2 H	75,000
11.03.04	0,160 Ud	Transporte a obra	27,290
	3,000 %	Costes indirectos	86,140
		<b>Precio total por m2 .</b>	<b>88,72</b>
11.4 11.04	m2	<b>Puerta corredera de chapa, para cerramiento exterior, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo nervada, con cerco y perfil angular provisto de una garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad.</b>	
11.04.01	0,150 h	Oficial cerrajería	15,500
11.04.02	0,150 h	Ayudante cerrajería	12,600
11.04.03	1,000 m2	Puerta abatible chapa	74,500
11.03.04	0,160 Ud	Transporte a obra	27,290

		3,000	%	Costes indirectos	83,090	2,49
				<b>Precio total por m2 .</b>		<b>85,58</b>
11.5	11.05	<b>Ud</b>		<b>Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de una hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.</b>		
	11.05.01	0,600	h	Ayudante cerrajero	16,020	9,61
	11.05.02	1,000	Ud	Puerta 1 hoja vallado ganadero	34,680	34,68
	11.05.03	0,160	h	Transporte a obra	27,290	4,37
		3,000	%	Costes indirectos	48,660	1,46
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>50,12</b>
11.6	11.06	<b>Ud</b>		<b>Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de doble hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.</b>		
	11.06.01	0,600	h	Ayudante cerrajero	16,020	9,61
	11.06.02	1,000	Ud	Puerta 2 hojas vallado ganadero	36,080	36,08
	11.06.03	0,160	h	Transporte a obra	27,290	4,37
		3,000	%	Costes indirectos	50,060	1,50
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>51,56</b>
11.7	11.07	<b>Ud</b>		<b>Puerta abatible de una hoja de 5 m de longitud y 2 m de altura para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.</b>		
	11.07.01	1,000	h	Oficial 1ª cerrajero	12,940	12,94
	11.07.02	1,000	h	Ayudante cerrajero	11,940	11,94
	11.07.03	1,000	Ud	P. abat. 1 hoja, 5x2 m.	276,780	276,78
	11.07.04	0,160	h	Transporte a obra	27,290	4,37
		3,000	%	Costes indirectos	306,030	9,18
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>315,21</b>
11.8	11.08	<b>m2</b>		<b>Ventana abatible de eje horizontal, de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm, i/vidriera de 4 mm, corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.</b>		
	11.08.01	0,145	h	Oficial 1ª cerrajero	13,940	2,02
	11.08.02	0,240	h	Ayudante cerrajero	13,120	3,15
	11.08.03	1,000	m2	Ventana abat. 2 h. acero galva.	84,750	84,75
	11.08.04	0,160	h	Transporte a obra	17,290	2,77
		3,000	%	Costes indirectos	92,690	2,78
				<b>Precio total por m2 .</b>		<b>95,47</b>
11.9	11.09	<b>m2</b>		<b>Persiana enrollable de aluminio lacado, tipo Aluminicolor, con lamas de 40x9 mm de caras planas, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.</b>		
	11.09.01	0,250	h	Oficial cerrajería	15,500	3,88
	11.09.02	0,250	h	Ayudante cerrajería	12,600	3,15
	11.09.03	1,000	m2	Pers. enroll. al. lac.	40,270	40,27
	11.09.05	0,160	h	Transporte a obra	17,290	2,77
		3,000	%	Costes indirectos	50,070	1,50
				<b>Precio total por m2 .</b>		<b>51,57</b>
11.10	11.10	<b>m</b>		<b>Cercado de 2,00 m de altura, realizado con malla simple de torsión galvanizada en caliente de trama 50/116, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/30/l.</b>		



ANEJO XVII – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

11.10.01	0,290	h	Cuadrilla A	16,790	4,87
11.10.02	2,000	m2	Malla S7T galv. cal. 50/16 D=2,7 mm	1,270	2,54
11.10.03	0,030	Ud	Poste galv. D=48 h=2 m. intermedio	8,510	0,26
11.10.04	0,080	Ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	9,930	0,79
11.10.05	0,080	Ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	8,740	0,70
11.10.06	0,080	Ud	Poste galv. D=48 h=2 m. tornapunta	7,250	0,58
11.10.07	0,008	m3	Hormigón HM-20/P/30/I.	48,350	0,39
	3,000	%	Costes indirectos	10,130	0,30
			<b>Precio total por m .</b>		<b>10,43</b>

**CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS**

Código	Ud	Descripción			Total
12.1 12.01	Ud	<b>Cubículo individual de longitud = 2 m, en tubo 60,3 x 2,9, con anillo reforzado, diámetro 70 mm, anticizalladura hierro plano 110/8. Ancho ajustable por horquilla en U sólida.</b>			
12.01.01	0,600	h	Oficial de 1ª	15,620	9,37
12.01.02	1,000	Ud	Cubículo individual	50,230	50,23
	3,000	%	Costes indirectos	59,600	1,79
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>61,39</b>
12.2 12.02	m	<b>Cornadizas de acero galvanizado con sistema de cierre de dos triángulos. Incluye la realización, ejecución y materiales para la colocación sobre un murete de 0,30 x 0,30 m de HA 25/P/430/IIa, 6 barras de acero B-500-S de diámetro 16 mm y estribos de diámetro 8 mm c/20 cm. Transporte y colocación incluidos.</b>			
12.02.01	0,600	h	Oficial de 1ª	15,620	9,37
12.02.02	1,000	m	Cornadiza galvanizada	42,670	42,67
	3,000	%	Costes indirectos	52,040	1,56
				<b>Precio total por m .</b>	<b>53,60</b>
12.3 12.03	m2	<b>Rejillas para ganado vacuno. Medidas de 1,00x1,15 m, con ranuras especiales ovaladas para pezuñas. Piezas especiales para su colocación. Transporte y montaje incluidos.</b>			
12.03.01	0,200	h	Oficial	8,560	1,71
12.03.02	1,000	m2	Rejilla de ganado	4,350	4,35
	3,000	%	Costes indirectos	6,060	0,18
				<b>Precio total por m2 .</b>	<b>6,24</b>
12.4 12.05	Ud	<b>Tanque de leche de 6 000 l de capacidad, 2 evaporadores, 8 patas, válvula de salida de 3 pulgadas, con un agitador. Transporte y montaje incluidos.</b>			
12.05.01	0,600	h	Oficial	42,380	25,43
12.05.02	1,000	Ud	Tanque de leche	17.900,000	17.900,00
	3,000	%	Costes indirectos	17.925,430	537,76
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>18.463,19</b>
12.5 12.06	Ud	<b>Cepillo rotativo para ganado vacuno. Dimensiones de 90x90x82 cm, colocado a 100 cm del suelo, ancho de 60 cm, diámetro de 50 cm. Velocidad de giro de 22 r.p.m.</b>			
12.06.01	0,600	h	Oficial	46,230	27,74
12.06.02	0,350	h	Peón	23,560	8,25
12.06.03	1,000	Ud	Cepillo rotativo	3.589,670	3.589,67
	3,000	%	Costes indirectos	3.625,660	108,77
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>3.734,43</b>
12.6 12.07	Ud	<b>Sistema voluntario de ordeño, incluye dos unidades robóticas y una sala técnica. Incluidos también todos los accesorios de medida de sanidad animal. Montaje, accesorios de recambio, puesta en marcha y prueba de servicio.</b>			
12.07.01	0,600	h	Oficial de 1ª	115,680	69,41
12.07.02	0,350	h	Peón	52,980	18,54
12.07.03	1,000	Ud	Dos unid. robót. + sala téc.	151.700,000	151.700,00
	3,000	%	Costes indirectos	151.787,950	4.553,64
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>156.341,59</b>
12.7 12.08	Ud	<b>Limpiador móvil para establos, con control remoto. Incluida la estación de carga y el indicador de la batería. Puesta en marcha, prueba de funcionamiento y accesorios de recambio.</b>			
12.08.01	0,600	h	Oficial	55,640	33,38
12.08.02	1,000	Ud	Limpiador móvil	3.927,120	3.927,12

		3,000	%	Costes indirectos	3.960,500	118,82
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>4.079,32</b>
12.8	12.09		<b>Ud</b>	<b>ARRIMADOR AUTOMÁTICO</b>		
	12.09.01	0,600	h	Oficial	57,520	34,51
	12.09.02	1,000	Ud	Arrimador de alimento	4.992,620	4.992,62
		3,000	%	Costes indirectos	5.027,130	150,81
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>5.177,94</b>
12.9	12.10		<b>Ud</b>	<b>Puerta inteligente de selección, dos vías. Transporte y puesta en marcha incluidos.</b>		
	12.10.01	0,600	h	Oficial de 1ª	42,350	25,41
	12.10.02	0,350	h	Peón	25,670	8,98
	12.10.03	1,000	Ud	Puerta inteligente	1.056,160	1.056,16
		3,000	%	Costes indirectos	1.090,550	32,72
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.123,27</b>
12.10	12.11		<b>Ud</b>	<b>Programa informático de gestión para el control íntegro de explotación ganadera, con todos sus equipos automáticos.</b>		
	12.11.01	0,600	h	Informático	132,680	79,61
	12.11.02	1,000	Ud	Programa inf. de gestión	4.154,740	4.154,74
		3,000	%	Costes indirectos	4.234,350	127,03
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>4.361,38</b>
12.11	12.12		<b>Ud</b>	<b>Silo para almacenamiento de pienso. De 2,00 m de diámetro y 6,00 m de longitud. Con capacidad de 20 000 m3.</b>		
	12.12.01	0,600	h	Oficial	44,240	26,54
	12.12.02	1,000	Ud	Silo de pienso	1.562,210	1.562,21
		3,000	%	Costes indirectos	1.588,750	47,66
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.636,41</b>
12.12	12.14		<b>Ud</b>	<b>Sistema de detección por infrarrojos para ganado vacuno.</b>		
	12.14.01	0,600	h	Oficial	19,320	11,59
	12.14.02	1,000	Ud	Sistema infrarrojos	25,240	25,24
		3,000	%	Costes indirectos	36,830	1,10
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>37,93</b>
12.13	12.15		<b>Ud</b>	<b>Emisor-receptor de infrarrojos de los códigos de identificación. Incluye transporte y puesta en marcha.</b>		
	12.15.01	0,600	h	Oficial	19,320	11,59
	12.15.02	1,000	Ud	Emisor-receptor	938,940	938,94
		3,000	%	Costes indirectos	950,530	28,52
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>979,05</b>
12.14	12.16		<b>Ud</b>	<b>Caseta-box para ternero, de polietileno y color blanco. Corral de acero con dos aros y comedero para forraje. Transporte incluido.</b>		
	12.16.01	0,600	h	Peón	16,020	9,61
	12.16.02	1,000	Ud	Box	206,880	206,88
		3,000	%	Costes indirectos	216,490	6,49
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>222,98</b>
12.15	12.17		<b>m</b>	<b>Vallado fijo ganadero para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 1,50 m de altura y 0,08 m de diámetro de tubo. Colocación y accesorios para montaje incluidos.</b>		
	12.17.01	0,600	h	Peón	16,020	9,61
	12.17.02	1,000	m	Valla	32,680	32,68
		3,000	%	Costes indirectos	42,290	1,27
				<b>Precio total por m .</b>		<b>43,56</b>
12.16	12.18		<b>m</b>	<b>Vallado móvil ganadero para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 2,0 m de altura y 8 cm de diámetro de tubo. Incluye puerta de acceso de 3,00 m de longitud y 1,5 m de altura. Colocación y accesorios para montaje incluidos.</b>		

12.18.01	0,600	h	Peón	16,020	9,61
12.18.02	1,000	m	Vallado móvil	38,680	38,68
	3,000	%	Costes indirectos	48,290	1,45
			<b>Precio total por m .</b>		<b>49,74</b>
12.17 12.19	<b>Ud</b>		<b>Bebedero para ganado vacuno adulto, de 150 l de capacidad. Altura entre el borde superior y el suelo de 0,80 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>		
12.19.01	0,600	h	Oficial	21,420	12,85
12.19.02	1,000	Ud	Bebedero	145,120	145,12
	3,000	%	Costes indirectos	157,970	4,74
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>162,71</b>
12.18 12.20	<b>Ud</b>		<b>Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,70 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>		
12.20.01	0,600	h	Oficial	21,420	12,85
12.20.02	1,000	Ud	Bebedero	125,120	125,12
	3,000	%	Costes indirectos	137,970	4,14
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>142,11</b>
12.19 12.54	<b>Ud</b>		<b>Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,60 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>		
12.54.01	0,600	h	Oficial	21,420	12,85
12.54.02	1,000	Ud	Bebedero	115,120	115,12
	3,000	%	Costes indirectos	127,970	3,84
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>131,81</b>
12.20 12.21	<b>Ud</b>		<b>Bebedero para ganado vacuno adulto, de tipo cazoleta. Con 0,80 m de separación entre el borde superior y el suelo. Accesorios de colocación incluidos.</b>		
12.21.01	0,600	h	Oficial	21,420	12,85
12.21.02	1,000	Ud	Bebedero	12,560	12,56
	3,000	%	Costes indirectos	25,410	0,76
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>26,17</b>
12.21 12.22	<b>Ud</b>		<b>Contenedor de polietileno para recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Cubeta de polietileno de alta densidad de primera colada. Chasis envolvente de hierro galvanizado en caliente. Capacidad de 950 l. Dimensiones exteriores 1,9x1,6x1,1 m. Con sistema basculante de pasador de seguridad. Gran facilidad de limpieza, higiénico-sanitario y anticorrosivo. Gran resistencia a golpes.</b>		
12.22.01	0,600	h	Peón	9,620	5,77
12.22.02	1,000	Ud	Depósito de cadáveres	624,470	624,47
	3,000	%	Costes indirectos	630,240	18,91
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>649,15</b>
12.22 12.24	<b>Ud</b>		<b>Cuchilla para arreglo de pezuñas.</b>		
12.24.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
12.24.02	1,000	Ud	Cuchilla	7,320	7,32
	3,000	%	Costes indirectos	11,100	0,33
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>11,43</b>
12.23 12.25	<b>Ud</b>		<b>Escofina curva para pezuñas.</b>		
12.25.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
12.25.02	1,000	Ud	Escofina curva	7,520	7,52
	3,000	%	Costes indirectos	11,300	0,34
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>11,64</b>
12.24 12.26	<b>Ud</b>		<b>Lima con mango para pezuñas.</b>		
12.26.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
12.26.02	1,000	Ud	Lima pezuñas	16,230	16,23
	3,000	%	Costes indirectos	20,010	0,60

				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>20,61</b>
12.25	12.27	<b>Ud</b>		<b>Martillo herrador para pezuñas.</b>	
	12.27.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.027.02	1,000	Ud	Martillo pezuñas	18,52
		3,000	%	Costes indirectos	0,67
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>22,97</b>
12.26	12.28	<b>Ud</b>		<b>Zapato protector de cuero, con punta de acero, para prevención de pisadas de pezuñas de vaca.</b>	
	12.28.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.28.02	1,000	Ud	Zapato cuero	32,52
		3,000	%	Costes indirectos	1,09
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>37,39</b>
12.27	12.29	<b>Ud</b>		<b>Set completo de pujavantes para pezuñas. Contiene un pujavante corto recto, largo curvo, largo recto y corto curvo.</b>	
	12.29.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.29.02	1,000	Ud	Set pujavantes	19,85
		3,000	%	Costes indirectos	0,71
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>24,34</b>
12.28	12.30	<b>Ud</b>		<b>Set de tenazas para arreglo de cascos de vacuno. Contiene una tenaza tipo cocodrilo y otra tipo articulada.</b>	
	12.30.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.30.02	1,000	Ud	Set tenazas	48,54
		3,000	%	Costes indirectos	1,57
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>53,89</b>
12.29	12.31	<b>Ud</b>		<b>Descornador eléctrico con todos los accesorios.</b>	
	12.31.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.31.02	1,000	Ud	Descornador eléctrico	45,35
		3,000	%	Costes indirectos	1,47
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>50,60</b>
12.30	12.32	<b>Ud</b>		<b>Extractor para partos. Fácil uso.</b>	
	12.32.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.32.02	1,000	Ud	Extractor parto	152,38
		3,000	%	Costes indirectos	4,68
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>160,84</b>
12.31	12.33	<b>Ud</b>		<b>Nevera de transporte y conservación de pajuelas para inseminación de vacas. Capacidad de 15 l.</b>	
	12.33.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.33.02	1,000	Ud	Nevera	310,25
		3,000	%	Costes indirectos	9,42
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>323,45</b>
12.32	12.34	<b>Ud</b>		<b>Bolsa de 100 jeringas desechables con aguja. 1 cc.</b>	
	12.34.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.34.02	1,000	Ud	Jeringas	16,35
		3,000	%	Costes indirectos	0,60
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>20,73</b>
12.33	12.35	<b>Ud</b>		<b>Jeringa revolver, con dosificación automática.</b>	
	12.35.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.35.02	1,000	Ud	Jeringa revolver	56,25
		3,000	%	Costes indirectos	1,80
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>61,83</b>
12.34	12.36	<b>Ud</b>		<b>Ahuyentador de ratones, ratas y murciélagos por ultrasonidos.</b>	
	12.36.01	0,600	h	Oficial	3,78
	12.36.02	1,000	Ud	Ahuyentador	85,90

		3,000	%	Costes indirectos	89,680	2,69
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>92,37</b>
12.35	12.37		<b>Ud</b>	<b>Portacebo raticida con cierre de seguridad.</b>		
	12.37.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.37.02	1,000	Ud	Portacebo	3,100	3,10
		3,000	%	Costes indirectos	6,880	0,21
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>7,09</b>
12.36	12.38		<b>Ud</b>	<b>Bolsa de 50 unidades de calzas desechables, con goma.</b>		
	12.38.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.38.02	1,000	Ud	Calzas	7,520	7,52
		3,000	%	Costes indirectos	11,300	0,34
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>11,64</b>
12.37	12.39		<b>Ud</b>	<b>Bolsa de 100 gorros desechables, con goma ajustable.</b>		
	12.39.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.39.02	1,000	Ud	Gorros	2,300	2,30
		3,000	%	Costes indirectos	6,080	0,18
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>6,26</b>
12.38	12.40		<b>Ud</b>	<b>Bolsa de 100 guantes desechables de látex.</b>		
	12.40.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.40.02	1,000	Ud	Guantes	3,500	3,50
		3,000	%	Costes indirectos	7,280	0,22
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>7,50</b>
12.39	12.41		<b>Ud</b>	<b>Encaladora eléctrica de gran resistencia.</b>		
	12.41.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.41.02	1,000	Ud	Encaladora	392,600	392,60
		3,000	%	Costes indirectos	396,380	11,89
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>408,27</b>
12.40	12.42		<b>Ud</b>	<b>Máquina limpiadora de agua a presión.</b>		
	12.42.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.42.02	1,000	Ud	Máquina a presión	552,810	552,81
		3,000	%	Costes indirectos	556,590	16,70
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>573,29</b>
12.41	12.43		<b>Ud</b>	<b>Cepillo barrendero sueve/fuerte.</b>		
	12.43.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.43.02	1,000	Ud	Cepillo	8,540	8,54
		3,000	%	Costes indirectos	12,320	0,37
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>12,69</b>
12.42	12.44		<b>Ud</b>	<b>Pala de aluminio para diversos trabajos.</b>		
	12.44.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.44.02	1,000	Ud	Pala	17,140	17,14
		3,000	%	Costes indirectos	20,920	0,63
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>21,55</b>
12.43	12.45		<b>Ud</b>	<b>Pediluvio para el baño de las patas del ganado vacuno.</b>		
	12.45.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.45.02	1,000	Ud	Pediluvio	320,120	320,12
		3,000	%	Costes indirectos	323,900	9,72
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>333,62</b>
12.44	12.46		<b>Ud</b>	<b>Set de ropa pra trabajo. Pantalón, jersey, mono de trabajo, cazadora y botas de trabajo estandarizadas de goma.</b>		
	12.46.01	0,600	h	Oficial	6,300	3,78
	12.46.02	1,000	Ud	Set de ropa de trabajo	99,900	99,90
		3,000	%	Costes indirectos	103,680	3,11

				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>106,79</b>
12.45	12.47	<b>Ud</b>	<b>Set de marcaje para ganado. Incluye dos lápices rojos, azules y verdes. También incluye spray verde, azul y rojo.</b>		
	12.47.01	0,600	h	Oficial	6,300 3,78
	12.47.02	1,000	Ud	Set de marcaje	7,850 7,85
		3,000	%	Costes indirectos	11,630 0,35
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>11,98</b>
12.46	12.48	<b>Ud</b>	<b>Aparato elevador galvanizado, para animales.</b>		
	12.48.01	0,600	h	Oficial	6,300 3,78
	12.48.02	1,000	Ud	Elevador	104,020 104,02
		3,000	%	Costes indirectos	107,800 3,23
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>111,03</b>
12.47	12.49	<b>Ud</b>	<b>Termómetro láser de medida de temperatura a distancia.</b>		
	12.49.01	0,600	h	Oficial	6,300 3,78
	12.49.02	1,000	Ud	Termómetro láser	115,150 115,15
		3,000	%	Costes indirectos	118,930 3,57
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>122,50</b>
12.48	12.50	<b>Ud</b>	<b>Cinta zoométrica para ganado vacuno.</b>		
	12.50.01	0,600	h	Oficial	6,300 3,78
	12.50.02	1,000	Ud	Cinta zoométrica	4,550 4,55
		3,000	%	Costes indirectos	8,330 0,25
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>8,58</b>
12.49	12.51	<b>Ud</b>	<b>Carretilla para diversos transportes, de acero inoxidable.</b>		
	12.51.01	0,600	h	Oficial	6,300 3,78
	12.51.02	1,000	Ud	Carretilla	50,270 50,27
		3,000	%	Costes indirectos	54,050 1,62
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>55,67</b>
12.50	12.52	<b>Ud</b>	<b>Set completo de inseminación con 500 catéteres desechables.</b>		
	12.52.01	0,600	h	Oficial	6,300 3,78
	12.52.02	1,000	Ud	Set de inseminación	45,850 45,85
		3,000	%	Costes indirectos	49,630 1,49
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>51,12</b>

## CAPÍTULO 13: MAQUINARIA

Código	Ud	Descripción	Total	
13.1 13.02	<b>Ud</b>	<b>Cargador frontal para tractor de 121,44 kW.</b>		
13.02.01	0,600 h	Oficial	42,630	25,58
13.02.02	1,000 Ud	Cargador frontal	6.542,140	6.542,14
	3,000 %	Costes indirectos	6.567,720	197,03
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>6.764,75</b>



## CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Descripción	Total
14.1 14.01	Ud	<b>Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos. De 9 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI-4. Certificado por AENOR.</b>	
14.01.01	0,100 h	Peón suelto	12,230 1,22
14.01.02	1,000 Ud	Extintor polvo ABC 9 kg	55,710 55,71
	3,000 %	Costes indirectos	56,930 1,71
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>58,64</b>
14.2 14.02	Ud	<b>Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm, por una cara, en PVC rígido, de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI-4.</b>	
14.02.01	0,150 h	Ayudante	6,230 0,93
14.02.02	1,000 Ud	Placa señaliz. plástico 297x210	10,040 10,04
	3,000 %	Costes indirectos	10,970 0,33
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>11,30</b>
14.3 14.03	Ud	<b>Señal luminiscente para indicación de la evacuación en caso de incendio, totalmente montada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI.</b>	
14.03.01	0,150 h	Ayudante	6,230 0,93
14.03.02	1,000 Ud	Señal luminiscente	3,300 3,30
	3,000 %	Costes indirectos	4,230 0,13
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>4,36</b>

## CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

Código	Ud	Descripción			Total
15.1 15.01	m2	<b>Encachado de zahorra silícea Z-2 de 10 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.</b>			
15.01.01	0,150	h	Peón suelto	12,230	1,83
15.01.02	0,150	m3	Zahorra Z-2 silícea	13,100	1,97
	3,000	%	Costes indirectos	3,800	0,11
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>3,91</b>

**CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Código	Ud	Descripción			Total
16.1 16.01	Ud	<b>Ensayo de carga de un terreno mediante placa, desplazamiento del personal y equipo a obra, i/estudio del ensayo y emisión del informe, según CTE/DB-SE-C.</b>			
16.01.01	1,000 Ud	Ens. carga terr. c/placa < 9 kp/cm2		543,900	543,90
16.01.02	0,200 Ud	Transporte equipo placa carga		222,350	44,47
	3,000 %	Costes indirectos		588,370	17,65
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>606,02</b>
16.2 16.02	m	<b>Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe, p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento y dirección del menetrómetro, según CTE/DB-SE-C.</b>			
16.02.01	0,150 h	Cuadrilla B		27,100	4,07
16.02.02	1,000 m	Penetración dinámica DPSH		14,600	14,60
16.02.03	0,001 Ud	Transporte equipo sondeos		567,950	0,57
	3,000 %	Costes indirectos		19,240	0,58
				<b>Precio total por m .</b>	<b>19,82</b>

**CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO**

Código	Ud	Descripción	Total
17.1 17.01	Ud	<b>Ensayo físico y mecánico del cemento, según Normas UNE, determinando: tiempo de fraguado, estabilidad de volumen, resistencia a compresión, y determinación de componentes, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.</b>	
17.01.01	1,000 Ud	Ensayos físicos (2) cemento	155,960
17.01.02	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
	3,000 %	Costes indirectos	212,660
<b>Precio total por Ud .</b>			<b>219,04</b>
17.2 17.02	Ud	<b>Toma de muestras de hormigón fresco para cimentaciones, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura, según normas UNE-83301, 83303 y 83304, transporte y desplazamiento del equipo de control de obra, i/redacción del informe, con los resultados del ensayo.</b>	
17.02.01	1,000 Ud	Toma muestra hormigón (5 Prob)	110,590
17.02.02	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
	3,000 %	Costes indirectos	167,290
<b>Precio total por Ud .</b>			<b>172,31</b>
17.3 17.03	Ud	<b>Ensayo de doblado/desdoblado de una probeta de acero para armar, realizado según normas UNE-36068 y 36088, i/toma de muestras y redacción de informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.</b>	
17.03.01	1,000 Ud	Ensayo doblado probeta acero	16,750
17.03.02	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
	3,000 %	Costes indirectos	73,450
<b>Precio total por Ud .</b>			<b>75,65</b>
17.4 17.04	Ud	<b>Ensayo tracción de una probeta de acero estructural realizado según norma UNE-36401, determinando: límite elástico aparente y convencional, resistencia a tracción, alargamiento, estricción y módulo de elasticidad, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.</b>	
17.04.01	1,000 Ud	Ens. tracc. prob. acero estr. i/mecaniz.	135,150
17.04.02	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
	3,000 %	Costes indirectos	191,850
<b>Precio total por Ud .</b>			<b>197,61</b>
17.5 17.05	Ud	<b>Rotura a compresión simple de una probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm, i/refrentado s/UNE-83303/4.</b>	
17.05.01	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
17.05.02	1,000 Ud	Resist. compresión 1 prob. hormigón	12,020
	3,000 %	Costes indirectos	68,720
<b>Precio total por Ud .</b>			<b>70,78</b>
17.6 17.06	Ud	<b>Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm, según norma UNE-83305.</b>	
17.06.01	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
17.06.02	1,000 Ud	Resist. flexotrac. 1 prob. hormigón	30,050
	3,000 %	Costes indirectos	86,750
<b>Precio total por Ud .</b>			<b>89,35</b>
17.7 17.07	Ud	<b>Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE-83313.</b>	
17.07.01	1,000 Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700
17.07.02	1,000 Ud	Consist. cono Abrams, hormigón	3,010

		3,000	%	Costes indirectos	59,710	1,79
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>61,50</b>
17.8	17.08		<b>Ud</b>	<b>Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE-7419.</b>		
	17.08.01	1,000	Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	56,70
	17.08.02	1,000	Ud	Ensayo soldadura con líqu. penet.	15,030	15,03
	17.08.03	1,000	Ud	Redacción informe	71,700	71,70
		3,000	%	Costes indirectos	143,430	4,30
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>147,73</b>
17.9	17.09		<b>Ud</b>	<b>Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN-1610.</b>		
	17.09.01	1,500	h	Equipo técnico laboratorio	57,460	86,19
	17.09.02	1,000	Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	56,70
		3,000	%	Costes indirectos	142,890	4,29
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>147,18</b>
17.10	17.10		<b>Ud</b>	<b>Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante accionamiento del 100% de la grifería y elementos de regulación, i/emisión del informe de la prueba.</b>		
	17.10.01	1,000	h	Equipo técnico laboratorio	57,460	57,46
	17.10.02	1,000	Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	56,70
		3,000	%	Costes indirectos	114,160	3,42
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>117,58</b>
17.11	17.11		<b>Ud</b>	<b>Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas, i/ emisión de informe de la prueba.</b>		
	17.11.01	1,500	h	Equipo técnico laboratorio	57,460	86,19
	17.11.02	1,000	Ud	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	56,70
		3,000	%	Costes indirectos	142,890	4,29
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>147,18</b>

**CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

Código	Ud	Descripción	Total
18.1 18.01	Ud	<b>Plan de tratamiento de residuos en la construcción. Según descripción del anejo correspondiente del presente proyecto. RCDs Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación. RCDs Nivel II: Naturaleza no pétreo, naturaleza pétreo, potencialmente peligrosos y otros.</b>	
18.01.01	1,000 Ud	A1 RCDs Nivel I	154,770 154,77
18.01.02	1,000 Ud	A2 RCDs Nivel II	3.023,490 3.023,49
	3,000 %	Costes indirectos	3.178,260 95,35
		<b>Precio total por Ud .</b>	<b>3.273,61</b>

**CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD**

Código	Ud	Descripción			Total
19.1 19.01	Ud	<b>Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.</b>			
19.01.01	1,000 h	Oficial	10,200	10,20	
19.01.02	1,000 Ud	Acometida	30,500	30,50	
	3,000 %	Costes indirectos	40,700	1,22	
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>41,92</b>	
19.2 19.02	Ud	<b>Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I.</b>			
19.02.01	1,000 h	Oficial	10,600	10,60	
19.02.02	0,750 Ud	Acometida provisional de saneam. a caseta pref. de obra	218,100	163,58	
	3,000 %	Costes indirectos	174,180	5,23	
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>179,41</b>	
19.3 19.03	Ud	<b>Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.</b>			
19.03.01	1,000 h	Oficial	10,600	10,60	
19.03.02	0,750 Ud	Acometida provisional eléctrica a caseta prefab. de obra	502,400	376,80	
	3,000 %	Costes indirectos	387,400	11,62	
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>399,02</b>	
19.4 19.04	Mes	<b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m2), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.</b>			
19.04.01	1,000 Mes	Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra	95,760	95,76	
%	2,000 %	Medios auxiliares	95,760	1,92	
	3,000 %	Costes indirectos	97,680	2,93	
<b>Precio total por Mes .</b>				<b>100,61</b>	
19.5 19.05	Mes	<b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m2), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.</b>			
19.05.01	1,000 Mes	Mes de alquiler de caseta prefab. para despacho de oficina	100,210	100,21	
%	2,000 %	Medios auxiliares	100,210	2,00	
	3,000 %	Costes indirectos	102,210	3,07	
<b>Precio total por Mes .</b>				<b>105,28</b>	

19.6	19.10	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.</b>			
	19.10.01	1,000	Ud	Botiquín de urgencia	96,160	96,16
	19.10.02	0,183	h	Peón ordinario construcción	12,960	2,37
	%	2,000	%	Medios auxiliares	98,530	1,97
		3,000	%	Costes indirectos	100,500	3,02
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>103,52</b>
19.7	19.11	<b>Ud</b>	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.</b>			
	19.11.01	1,000	Ud	Reposición de botiquín de urgencia	98,570	98,57
	%	2,000	%	Medios auxiliares	98,570	1,97
		3,000	%	Costes indirectos	100,540	3,02
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>103,56</b>
19.8	19.12	<b>m</b>	<b>Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.</b>			
	19.12.01	1,100	m	Cinta bicolor	0,200	0,22
	19.12.02	0,055	h	Peón ordinario construcción	12,960	0,71
	%	2,000	%	Medios auxiliares	0,930	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	0,950	0,03
					<b>Precio total por m .</b>	<b>0,98</b>
19.9	19.14	<b>Ud</b>	<b>Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.</b>			
	19.14.01	0,200	Ud	Cartel indicativo de riesgos	10,320	2,06
	19.14.02	0,200	Ud	Poste galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura	20,130	4,03
	19.14.03	0,070	m2	Hormigón HM-20/B/20/II	58,470	4,09
	19.14.04	0,219	H	Peón ordinario construcción	12,960	2,84
	%	2,000	%	Medios auxiliares	13,020	0,26
		3,000	%	Costes indirectos	13,280	0,40
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>13,68</b>
19.10	19.15	<b>Ud</b>	<b>Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.</b>			
	19.15.01	0,333	Ud	Placa informativa de PVC serigrafiada de 450x300 mm	2,490	0,83
	19.15.02	0,164	h	Peón ordinario construcción	12,960	2,13
	%	2,000	%	Medios auxiliares	2,960	0,06
		3,000	%	Costes indirectos	3,020	0,09
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>3,11</b>
19.11	19.16	<b>Ud</b>	<b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.</b>			
	19.16.01	0,666	Ud	Placa informativa	1,230	0,82
	19.16.02	0,264	h	Peón ordinario	6,450	1,70
	%	2,000	%	Medios auxiliares	2,520	0,05
		3,000	%	Costes indirectos	2,570	0,08
					<b>Precio total por Ud .</b>	<b>2,65</b>
19.12	19.50	<b>Ud/m</b>	<b>Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en</b>			



<b>caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.</b>							
19.50.01	1,000	m2	Materiales	2,320	2,32		
%	2,000	%	Medios auxiliares	2,320	0,05		
	3,000	%	Costes indirectos	2,370	0,07		
<b>Precio total por Ud/mes .</b>					<b>2,44</b>		
19.13 19.17	<b>Ud</b>	<b>Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.</b>					
19.17.01	0,250	Ud	Cuadro general de mando y protección de obra	840,825	210,21		
19.17.02	0,844	h	Oficial 1ª electricista	14,110	11,91		
19.17.03	0,844	h	Ayudante electricista	13,480	11,38		
%	2,000	%	Medios auxiliares	233,500	4,67		
	3,000	%	Costes indirectos	238,170	7,15		
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>245,32</b>		
19.14 19.49	<b>Ud</b>	<b>Toma de tierra para una resistencia de tierra R&lt;= 80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.</b>					
19.49.01	1,000	h	Mano de obra	50,510	50,51		
19.49.02	1,000	m2	Resto de obra y materiales	43,200	43,20		
%	2,000	%	Medios auxiliares	93,710	1,87		
	3,000	%	Costes indirectos	95,580	2,87		
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>98,45</b>		
19.15 19.18	<b>Ud</b>	<b>Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.</b>					
19.18.01	1,000	Ud	Extintor de polvo químico ABC poliv. antibrasa	46,280	46,28		
19.18.02	0,084	h	Peón ordinario construcción	12,960	1,09		
%	2,000	%	Medios auxiliares	47,370	0,95		
	3,000	%	Costes indirectos	48,320	1,45		
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>49,77</b>		
19.16 19.52	<b>m</b>	<b>Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.</b>					
19.51.01	1,000	h	Mano de obra	17,590	17,59		
19.51.02	1,000	m2	Resto de obra y materiales	7,060	7,06		
%	2,000	%	Medios auxiliares	24,650	0,49		
	3,000	%	Costes indirectos	25,140	0,75		
<b>Precio total por m .</b>					<b>25,89</b>		
19.17 19.19	<b>m2</b>	<b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.</b>					
19.19.02	0,040	m2	Chapa de acero	155,390	6,22		
19.19.03	0,003	m2	Resto de obra y materiales	150,220	0,45		
19.19.04	0,253	h	Oficial 1ª construcción	13,660	3,46		
19.19.05	0,127	h	Peón ordinario construcción	12,960	1,65		
%	2,000	%	Medios auxiliares	11,780	0,24		
	3,000	%	Costes indirectos	12,020	0,36		

		<b>Precio total por m2 .</b>				<b>12,38</b>
19.18	19.20	<b>m2</b>	<b>Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.</b>			
	19.20.01	0,500	m2	Malla tupida de polietileno de alta densidad	0,440	0,22
	19.20.02	0,127	h	Peón ordinario construcción	12,960	1,65
	%	2,000	%	Medios auxiliares	1,870	0,04
		3,000	%	Costes indirectos	1,910	0,06
		<b>Precio total por m2 .</b>				<b>1,97</b>
19.19	19.21	<b>m</b>	<b>Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tablones de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).</b>			
	19.21.01	0,333	m	Puntal de madera de pino, hasta 2,5 m de altura	1,150	0,38
	19.21.02	0,014	m2	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm	156,260	2,19
	19.21.03	0,084	h	Oficial 1ª construcción	13,660	1,15
	19.21.04	1,000	h	Peón ordinario construcción	3,020	3,02
	%	2,000	%	Medios auxiliares	6,740	0,13
		3,000	%	Costes indirectos	6,870	0,21
		<b>Precio total por m .</b>				<b>7,08</b>
19.20	19.22	<b>m</b>	<b>Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm2. Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.</b>			
	19.22.01	0,042	Ud	Pórtico andamio metálico tubular	23,220	0,98
	19.22.02	0,160	Ud	Diagonalización de arriostramiento para módulo de andamio	11,210	1,79
	19.22.03	0,080	Ud	Base regulable para pórtico	13,340	1,07
	19.22.04	0,080	Ud	Longitudinal para andamio de 3,00 m de longitud	7,810	0,62
	19.22.05	0,220	m2	Chapa de acero galvanizado, espesor 1,0 mm	9,950	2,19
	19.22.06	1,650	m2	Malla tupida de polietileno de alta densidad	0,440	0,73
	19.22.07	0,253	h	Oficial 1ª construcción	13,660	3,46
	19.22.08	0,253	h	Peón ordinario construcción	12,960	3,28
	%	2,000	%	Medios auxiliares	14,120	0,28
		3,000	%	Costes indirectos	14,400	0,43
		<b>Precio total por m .</b>				<b>14,83</b>
19.21	19.23	<b>Ud</b>	<b>Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>			
	19.23.01	1,000	Ud	Casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción	3,200	3,20
	%	2,000	%	Medios auxiliares	3,200	0,06
		3,000	%	Costes indirectos	3,260	0,10
		<b>Precio total por Ud .</b>				<b>3,36</b>
19.22	19.24	<b>Ud</b>	<b>Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con</b>			

<b>certificado CE.</b>						
19.24.01	0,250	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre	61,300		15,33
%	2,000	%	Medios auxiliares	15,330		0,31
	3,000	%	Costes indirectos	15,640		0,47
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>16,11</b>
19.23 19.25	<b>Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
19.25.01	0,250	Ud	Equipo de arnés de seguridad anticaídas	72,750		18,19
%	2,000	%	Medios auxiliares	18,190		0,36
	3,000	%	Costes indirectos	18,550		0,56
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>19,11</b>
19.24 19.26	<b>m Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>					
19.26.01	1,050	m	Cuerda anticaídas de poliamida de alta tenacidad	1,200		1,26
19.26.02	0,084	h	Oficial 1ª construcción	13,660		1,15
19.26.03	0,084	h	Peón ordinario construcción	12,960		1,09
%	2,000	%	Medios auxiliares	3,500		0,07
	3,000	%	Costes indirectos	3,570		0,11
<b>Precio total por m .</b>						<b>3,68</b>
19.25 19.27	<b>Ud Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
19.27.01	0,333	Ud	Gafas contra impactos antirayaduras e incolora	11,900		3,96
%	2,000	%	Medios auxiliares	3,960		0,08
	3,000	%	Costes indirectos	4,040		0,12
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>4,16</b>
19.26 19.28	<b>Ud Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
19.28.01	0,333	Ud	Gafas antipolvo, antiempañables e incoloras	4,480		1,49
%	2,000	%	Medios auxiliares	1,490		0,03
	3,000	%	Costes indirectos	1,520		0,05
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>1,57</b>
19.27 19.29	<b>Ud Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>					
19.29.01	0,200	Ud	Pantalla de protección de soldador en material termoformado	12,770		2,55
%	2,000	%	Medios auxiliares	2,550		0,05
	3,000	%	Costes indirectos	2,600		0,08
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>2,68</b>
19.28 19.30	<b>Ud Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>					
19.30.01	1,000	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte	3,640		3,64
%	2,000	%	Medios auxiliares	3,640		0,07

	3,000	%	Costes indirectos	3,710	0,11
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>3,82</b>
19.29 19.31	<b>Ud</b>		<b>Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>		
19.31.01	1,000	Ud	Par de guantes de neopreno	2,640	2,64
%	2,000	%	Medios auxiliares	2,640	0,05
	3,000	%	Costes indirectos	2,690	0,08
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>2,77</b>
19.30 19.32	<b>Ud</b>		<b>Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.</b>		
19.32.01	1,000	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje	2,970	2,97
%	2,000	%	Medios auxiliares	2,970	0,06
	3,000	%	Costes indirectos	3,030	0,09
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>3,12</b>
19.31 19.33	<b>Ud</b>		<b>Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>		
19.33.01	1,000	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno	5,620	5,62
%	2,000	%	Medios auxiliares	5,620	0,11
	3,000	%	Costes indirectos	5,730	0,17
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>5,90</b>
19.32 19.34	<b>Ud</b>		<b>Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.</b>		
19.34.01	1,000	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador	9,260	9,26
%	2,000	%	Medios auxiliares	9,260	0,19
	3,000	%	Costes indirectos	9,450	0,28
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>9,73</b>
19.33 19.35	<b>Ud</b>		<b>Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>		
19.35.01	1,000	Ud	Par de guantes dieléctricos para electricistas	50,180	50,18
%	2,000	%	Medios auxiliares	50,180	1,00
	3,000	%	Costes indirectos	51,180	1,54
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>52,72</b>
19.34 19.36	<b>Ud</b>		<b>Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>		
19.36.01	1,000	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona	1,500	1,50
%	2,000	%	Medios auxiliares	1,500	0,03
	3,000	%	Costes indirectos	1,530	0,05
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1,58</b>
19.35 19.37	<b>Ud</b>		<b>Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>		
19.37.01	1,000	Ud	Par de botas de agua sin cremallera	30,170	30,17
%	2,000	%	Medios auxiliares	30,170	0,60
	3,000	%	Costes indirectos	30,770	0,92
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>31,69</b>
19.36 19.38	<b>Ud</b>		<b>Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles,</b>		

<b>según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>						
19.38.01	1,000	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica	46,880		46,88
%	2,000	%	Medios auxiliares	46,880		0,94
	3,000	%	Costes indirectos	47,820		1,43
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>49,25</b>
19.37 19.39	<b>Ud</b>	<b>Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>				
19.39.01	1,000	Ud	Par de botas aislantes para electricista	39,670		39,67
%	2,000	%	Medios auxiliares	39,670		0,79
	3,000	%	Costes indirectos	40,460		1,21
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>41,67</b>
19.38 19.40	<b>Ud</b>	<b>Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>				
19.40.01	1,000	Ud	Par de polainas para soldador	6,760		6,76
%	2,000	%	Medios auxiliares	6,760		0,14
	3,000	%	Costes indirectos	6,900		0,21
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>7,11</b>
19.39 19.41	<b>Ud</b>	<b>Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>				
19.41.01	1,000	Ud	Mono de trabajo	18,050		18,05
%	2,000	%	Medios auxiliares	18,050		0,36
	3,000	%	Costes indirectos	18,410		0,55
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>18,96</b>
19.40 19.42	<b>Ud</b>	<b>Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>				
19.42.01	1,000	Ud	Traje impermeable de trabajo	10,820		10,82
%	2,000	%	Medios auxiliares	10,820		0,22
	3,000	%	Costes indirectos	11,040		0,33
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>11,37</b>
19.41 19.43	<b>Ud</b>	<b>Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>				
19.43.01	1,000	Ud	Mandil de serraje para soldador	16,860		16,86
%	2,000	%	Medios auxiliares	16,860		0,34
	3,000	%	Costes indirectos	17,200		0,52
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>17,72</b>
19.42 19.44	<b>Ud</b>	<b>Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.</b>				
19.44.01	1,000	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador	2,490		2,49
%	2,000	%	Medios auxiliares	2,490		0,05
	3,000	%	Costes indirectos	2,540		0,08
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>2,62</b>
19.43 19.45	<b>Ud</b>	<b>Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>				
19.45.01	1,000	Ud	Bolsa portaherramientas	24,040		24,04
%	2,000	%	Medios auxiliares	24,040		0,48
	3,000	%	Costes indirectos	24,520		0,74
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>25,26</b>
19.44 19.46	<b>Ud</b>	<b>Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo,</b>				

<b>según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
19.46.01	1,000	Ud	Peto reflectante	21,490	21,49
%	2,000	%	Medios auxiliares	21,490	0,43
	3,000	%	Costes indirectos	21,920	0,66
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>22,58</b>
19.45 19.47	<b>Ud</b>	<b>Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>			
19.47.01	1,000	Ud	Faja de protección lumbar	18,480	18,48
%	2,000	%	Medios auxiliares	18,480	0,37
	3,000	%	Costes indirectos	18,850	0,57
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>19,42</b>
19.46 19.48	<b>Ud</b>	<b>Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>			
19.48.01	1,000	Ud	Mascarilla autofiltrante desechable	1,380	1,38
%	2,000	%	Medios auxiliares	1,380	0,03
	3,000	%	Costes indirectos	1,410	0,04
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>1,45</b>

**CAPÍTULO 20: VARIOS**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
20.1 20.01	<b>Ud</b>	<b>Repisa para empotrar de 340x125 mm, instalada.</b>			
20.01.01	0,150	h	Oficial 1ª	15,000	2,25
20.01.02	1,000	Ud	Repisa 500 Roca Dobra empotrar	26,300	26,30
	3,000	%	Costes indirectos	28,550	0,86
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>29,41</b>
20.2 20.02	<b>Ud</b>	<b>Toallero para lavabo para empotrar, instalado.</b>			
20.02.01	0,150	h	Oficial 1ª	15,000	2,25
20.02.02	1,000	Ud	Toallero lavabo Dobra empotrar	29,300	29,30
	3,000	%	Costes indirectos	31,550	0,95
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>32,50</b>
20.3 20.03	<b>Ud</b>	<b>Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.</b>			
20.03.01	0,150	h	Oficial 1ª	15,000	2,25
20.03.02	1,000	Ud	Jabonera-esponjera empotrable	14,000	14,00
	3,000	%	Costes indirectos	16,250	0,49
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>16,74</b>
20.4 20.04	<b>Ud</b>	<b>Dosificador de jabón universal translúcido de 1 l. de capacidad, en color blanco, con visor transparente, i/p.p. de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.</b>			
20.04.01	0,100	h	Ayudante fontanero	12,600	1,26
20.04.02	1,000	Ud	Dosificador jabón univ. 1 l.	19,230	19,23
	3,000	%	Costes indirectos	20,490	0,61
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>21,10</b>
20.5 20.05	<b>Ud</b>	<b>Espejo colgado en pared, instalado.</b>			
20.05.01	0,150	h	Oficial 1ª	15,000	2,25
20.05.02	1,000	Ud	Espejo colgado	12,400	12,40
	3,000	%	Costes indirectos	14,650	0,44
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>15,09</b>
20.6 20.06	<b>Ud</b>	<b>Percha para empotrar, totalmente instalada.</b>			
20.06.01	0,150	h	Oficial 1ª	15,000	2,25
20.06.02	1,000	Ud	Percha Dobra empotrar	8,320	8,32
	3,000	%	Costes indirectos	10,570	0,32
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>10,89</b>
20.7 20.07	<b>Ud</b>	<b>Frigorífico de 41 l de capacidad, especial para conservación de medicamentos.</b>			
20.07.01	0,600	h	Oficial 1ª	15,230	9,14
20.07.02	1,000	Ud	Frigorífico especial medicamentos	102,120	102,12
	3,000	%	Costes indirectos	111,260	3,34
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>114,60</b>
20.8 20.08	<b>Ud</b>	<b>Congelador de bajo consumo. 365 l. de capacidad, destinado para congelación de calostros.</b>			
20.08.01	0,600	h	Oficial 1ª	15,230	9,14
20.08.02	1,000	Ud	Congelador para conservación calostros	684,250	684,25
	3,000	%	Costes indirectos	693,390	20,80
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>714,19</b>
20.9 20.09	<b>Ud</b>	<b>Ordenador portátil Core I5, 480 M, 2,66 GHZ/GB/DDR2/640 GB</b>			
20.09.01	0,600	h	Oficial 1ª	15,230	9,14
20.09.02	1,000	Ud	Ordenador portátil	550,850	550,85
	3,000	%	Costes indirectos	559,990	16,80

				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>576,79</b>
20.10	20.10	<b>Ud</b>	<b>Impresora multifunción láser.</b>		
	20.10.01	0,600	h	Oficial 1ª	15,230
	20.10.02	1,000	Ud	Impresora multif. láser	89,120
		3,000	%	Costes indirectos	98,260
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>101,21</b>
20.11	20.11	<b>Ud</b>	<b>Contenedor de 45 l. de capacidad, con ruedas. Material HPDE.</b>		
	20.11.01	0,600	h	Oficial 1ª	15,230
	20.11.02	1,000	Ud	Contenedor	32,560
		3,000	%	Costes indirectos	41,700
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>42,95</b>
20.12	20.12	<b>Ud</b>	<b>Mesa de despacho fabricada en tablero aglomerado, revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.</b>		
	20.12.01	0,600	h	Oficial 1ª	10,200
	20.12.02	1,000	Ud	Mesa despacho integral 1600x800x730 mm.	187,290
		3,000	%	Costes indirectos	193,410
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>199,21</b>
20.13	20.13	<b>Ud</b>	<b>Butaca para mesa de oficina, con brazos tapizados en piel, patas cromadas y cuerpo tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento de 520 mm.</b>		
	20.13.01	0,600	h	Oficial 1ª	10,200
	20.13.02	1,000	Ud	Butaca para mesa oficina	52,300
		3,000	%	Costes indirectos	58,420
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>60,17</b>
20.14	20.14	<b>m</b>	<b>Estantería de oficina de 800 mm de anchura y 2000 mm de altura, fabricada en tablero aglomerado y acabado nogal oscuro barnizado, i/transporte e instalación.</b>		
	20.14.01	0,800	h	Oficial 1ª	10,200
	20.14.02	1,000	m	Estantería para oficina	55,900
		3,000	%	Costes indirectos	64,060
				<b>Precio total por m .</b>	<b>65,98</b>
20.15	20.15	<b>Ud</b>	<b>Perchero con colgadores de 8 bolas, con sistema que evita el deslizamiento de la ropa, con base de 410 mm de diámetro, con contrapeso para garantizar su estabilidad y altura de 1 730 mm.</b>		
	20.15.01	0,600	h	Oficial	10,200
	20.15.02	1,000	Ud	Perchero 8 colgadores	14,580
		3,000	%	Costes indirectos	20,700
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>21,32</b>
20.16	20.16	<b>Ud</b>	<b>Paragüero metálico forrado en vinilo, liso, de color negro y de 210 mm de diámetro.</b>		
	20.16.01	0,600	h	Oficial	10,200
	20.16.02	1,000	Ud	Paragüero metálico D-210 mm	14,980
		3,000	%	Costes indirectos	21,100
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>21,73</b>
20.17	20.17	<b>Ud</b>	<b>Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide. Tiene 230 mm de diámetro.</b>		
	20.17.01	0,600	h	Oficial	10,200
	20.17.02	1,000	Ud	Papelera de rejilla D-230 mm	3,650
		3,000	%	Costes indirectos	9,770
				<b>Precio total por Ud .</b>	<b>10,06</b>
20.18	20.18	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de primeros auxilios de pared, fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml. de alcohol, 1 botella de 250 ml. de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 g., 2</b>		



sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm., 1 pinza de plástico de 13 cm., 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m x 1,5 cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5 m x 10 cm, 1 venda de malla de 5 m x 10 cm y 1 manual de primeros auxilios de 460x380x10 cm.					
20.18.01	0,600	h	Oficial	10,200	6,12
20.18.02	1,000	Ud	Botiquín primeros auxilios, 460x380x130 mm	44,930	44,93
20.18.03	0,300	m	Cornadiza galvanizada	52,670	15,80
	3,000	%	Costes indirectos	66,850	2,01
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>68,86</b>
20.19 20.19	<b>Ud</b>	<b>Cabina de ducha fabricada con tablero de fibras fenólicas; puerta y paredes de 10 mm de espesor, con altura de 200 cm, 90 cm de anchura y levantada 15 cm del suelo, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios, que son reforzados con acero. Instalada.</b>			
20.19.01	1,500	h	Peón especializado	13,640	20,46
20.19.02	1,500	h	Peón ordinario	13,530	20,30
20.19.03	2,000	Ud	Panel cabina sanit. comp. 200x90 cm, e=10 mm	35,420	70,84
20.19.04	1,000	Ud	Panel puerta 60 cm. comp. 200x90 cm, e=10 mm	45,520	45,52
20.19.05	24,000	Ud	Pequeño material	1,250	30,00
20.19.06	0,300	m	Cornadiza galvanizada	52,670	15,80
	3,000	%	Costes indirectos	202,920	6,09
<b>Precio total por Ud .</b>					<b>209,01</b>

## 2. Listado de mano de obra valorado

Número	Código	Designación	Precio	Cantidad	Total
1	16.01.02	Transporte equipo placa carga	222,350	0,200 Ud	44,47
2	12.11.01	Informático	132,680	0,600 h	79,61
3	12.07.01	Oficial de 1ª	115,680	0,600 h	69,41
4	12.09.01	Oficial	57,520	1,200 h	69,02
5	17.11.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
6	17.02.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
7	17.03.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
8	17.04.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
9	17.05.01	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
10	17.06.01	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
11	17.01.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
12	17.07.01	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
13	17.08.01	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
14	17.09.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
15	17.10.02	Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	56,700	1,000 Ud	56,70
16	12.08.01	Oficial	55,640	1,200 h	66,77
17	12.07.02	Peón	52,980	0,350 h	18,54
18	19.49.01	Mano de obra	50,510	1,000 h	50,51
19	12.06.01	Oficial	46,230	1,200 h	55,48
20	12.12.01	Oficial	44,240	0,600 h	26,54
21	13.02.01	Oficial	42,630	0,600 h	25,58
22	12.05.01	Oficial	42,380	0,600 h	25,43
23	12.10.01	Oficial de 1ª	42,350	1,200 h	50,82
24	11.07.04	Transporte a obra	27,290	0,320 h	8,73
25	11.06.03	Transporte a obra	27,290	0,320 h	8,73
26	11.05.03	Transporte a obra	27,290	2,400 h	65,50
27	11.03.04	Transporte a obra	27,290	13,168 Ud	359,35
28	16.02.01	Cuadrilla B	27,100	0,300 h	8,13
29	12.10.02	Peón	25,670	0,700 h	17,97
30	12.06.02	Peón	23,560	0,700 h	16,49
31	12.54.01	Oficial	21,420	2,400 h	51,41
32	12.21.01	Oficial	21,420	2,400 h	51,41
33	12.19.01	Oficial	21,420	16,800 h	359,86
34	12.20.01	Oficial	21,420	4,200 h	89,96
35	12.14.01	Oficial	19,320	121,200 h	2.341,58
36	12.15.01	Oficial	19,320	1,200 h	23,18
37	03.16.01	Oficial de primera	18,000	0,700 h	12,60
38	03.16.02	Ayudante	17,600	0,700 h	12,32
39	19.51.01	Mano de obra	17,590	5,000 h	87,95
40	11.09.05	Transporte a obra	17,290	0,352 h	6,09
41	11.08.04	Transporte a obra	17,290	0,352 h	6,09
42	11.10.01	Cuadrilla A	16,790	206,486 h	3.466,90
43	12.17.01	Peón	16,020	126,246 h	2.022,46
44	12.16.01	Peón	16,020	3,000 h	48,06
45	11.06.01	Ayudante cerrajero	16,020	1,200 h	19,22

46	12.18.01	Peón	16,020	28,320	h	453,69
47	11.05.01	Ayudante cerrajero	16,020	9,000	h	144,18
48	07.04.01	Cuadrilla A	15,850	75,285	h	1.193,27
49	12.02.01	Oficial de 1ª	15,620	147,954	h	2.311,04
50	12.01.01	Oficial de 1ª	15,620	84,000	h	1.312,08
51	09.11.01	Oficial de primera electricista	15,500	59,974	h	929,60
52	09.14.01	Oficial de primera electricista	15,500	6,300	h	97,65
53	09.13.01	Oficial de primera electricista	15,500	18,800	h	291,40
54	09.16.01	Oficial de primera electricista	15,500	0,420	h	6,51
55	09.06.01	Oficial de primera electricista	15,500	24,000	h	372,00
56	09.07.01	Oficial de primera electricista	15,500	2,500	h	38,75
57	09.08.01	Oficial de primera electricista	15,500	58,174	h	901,70
58	09.22.01	Oficial 1ª electricista	15,500	3,890	h	60,30
59	09.09.01	Oficial de primera electricista	15,500	25,259	h	391,51
60	09.10.01	Oficial de primera electricista	15,500	203,264	h	3.150,59
61	09.03.01	Oficial de primera electricista	15,500	2,000	h	31,00
62	09.12.01	Oficial de primera electricista	15,500	3,600	h	55,80
63	11.09.01	Oficial cerrajería	15,500	0,550	h	8,53
64	09.02.01	Oficial de primera electricista	15,500	1,000	h	15,50
65	09.15.01	Oficial de primera electricista	15,500	4,550	h	70,53
66	09.17.01	Oficial de primera electricista	15,500	0,150	h	2,33
67	11.04.01	Oficial cerrajería	15,500	11,400	h	176,70
68	20.09.01	Oficial 1ª	15,230	0,600	h	9,14
69	20.07.01	Oficial 1ª	15,230	0,600	h	9,14
70	20.08.01	Oficial 1ª	15,230	0,600	h	9,14
71	20.11.01	Oficial 1ª	15,230	1,200	h	18,28
72	20.10.01	Oficial 1ª	15,230	0,600	h	9,14
73	08.12.01	Oficial de primera	15,000	12,961	h	194,42
74	08.03.01	Oficial de primera	15,000	0,913	h	13,70
75	08.24.01	Oficial de primera	15,000	3,500	h	52,50
76	08.13.01	Oficial de primera	15,000	6,390	h	95,85
77	08.14.01	Oficial de primera	15,000	5,050	h	75,75
78	08.11.01	Oficial de primera	15,000	6,555	h	98,33
79	08.15.01	Oficial de primera	15,000	14,818	h	222,27
80	08.10.01	Oficial de primera	15,000	10,105	h	151,58
81	08.16.01	Oficial de primera	15,000	1,408	h	21,12
82	08.28.01	Oficial de primera	15,000	2,000	h	30,00
83	08.02.01	Oficial de primera	15,000	1,080	h	16,20
84	08.17.01	Oficial de primera	15,000	0,275	h	4,13
85	08.18.01	Oficial de primera	15,000	6,450	h	96,75
86	20.03.01	Oficial 1ª	15,000	0,300	h	4,50
87	08.19.01	Oficial de primera	15,000	0,300	h	4,50
88	08.01.01	Oficial de primera	15,000	0,480	h	7,20
89	08.20.01	Oficial de primera	15,000	0,600	h	9,00
90	20.06.01	Oficial 1ª	15,000	0,300	h	4,50
91	08.21.01	Oficial de primera	15,000	1,900	h	28,50
92	08.22.01	Oficial de primera	15,000	3,500	h	52,50
93	08.23.01	Oficial de primera	15,000	3,500	h	52,50
94	20.02.01	Oficial 1ª	15,000	0,300	h	4,50

95	20.01.01	Oficial 1ª	15,000	0,300	h	4,50
96	08.27.01	Oficial de primera	15,000	2,000	h	30,00
97	08.26.01	Oficial de primera	15,000	0,600	h	9,00
98	08.29.01	Oficial de primera	15,000	3,000	h	45,00
99	20.05.01	Oficial 1ª	15,000	0,300	h	4,50
100	05.02.01	Oficial primera ferralla	14,500	43,941	h	637,14
101	02.07.05	Oficial 1ª encofrador.	14,330	347,321	h	4.977,11
102	09.05.01	Oficial de primera electricista	14,300	76,243	h	1.090,27
103	08.25.01	Oficial de primera	14,250	5,000	h	71,25
104	09.21.01	Oficial de primera	14,150	31,200	h	441,48
105	09.23.01	Oficial 1ª electricista	14,150	6,224	h	88,07
106	09.24.01	Oficial 1ª electricista	14,150	10,914	h	154,43
107	09.25.01	Oficial 1ª electricista	14,150	9,964	h	140,99
108	19.17.02	Oficial 1ª electricista	14,110	0,844	h	11,91
109	11.02.01	Oficial 1ª cerrajero	13,940	3,413	h	47,58
110	11.08.01	Oficial 1ª cerrajero	13,940	0,319	h	4,45
111	11.03.01	Oficial 1ª cerrajero	13,940	1,575	h	21,96
112	04.01.01	Oficial 1ª montador de estructura metálica	13,940	4.048,627	h	56.437,86
113	19.22.07	Oficial 1ª construcción	13,660	1,265	h	17,28
114	19.21.03	Oficial 1ª construcción	13,660	13,440	h	183,59
115	19.19.04	Oficial 1ª construcción	13,660	1,265	h	17,28
116	19.26.02	Oficial 1ª construcción	13,660	2,520	h	34,42
117	11.01.01	Oficial 1ª carpintero	13,650	10,500	h	143,33
118	20.19.01	Peón especializado	13,640	3,000	h	40,92
119	20.19.02	Peón ordinario	13,530	3,000	h	40,59
120	19.17.03	Ayudante electricista	13,480	0,844	h	11,38
121	09.25.02	Ayudante electricista	13,230	9,964	h	131,82
122	09.23.02	Ayudante electricista	13,230	6,224	h	82,34
123	09.24.02	Ayudante electricista	13,230	10,914	h	144,39
124	11.08.02	Ayudante cerrajero	13,120	0,528	h	6,93
125	11.03.02	Ayudante cerrajero	13,120	1,575	h	20,66
126	11.02.02	Ayudante cerrajero	13,120	3,413	h	44,78
127	09.05.02	Ayudante electricista	13,000	76,243	h	991,16
128	09.11.02	Ayudante electricista	13,000	59,974	h	779,66
129	09.10.02	Ayudante fontanero	13,000	203,264	h	2.642,43
130	09.22.02	Ayudante electricista	13,000	3,890	h	50,57
131	09.08.02	Ayudante electricista	13,000	58,174	h	756,26
132	09.09.02	Ayudante electricista	13,000	25,259	h	328,37
133	09.03.02	Ayudante electricista	13,000	2,000	h	26,00
134	09.02.02	Ayudante electricista	13,000	1,000	h	13,00
135	19.14.04	Peón ordinario construcción	12,960	0,657	H	8,51
136	19.18.02	Peón ordinario construcción	12,960	0,252	h	3,27
137	19.15.02	Peón ordinario construcción	12,960	1,640	h	21,25
138	19.19.05	Peón ordinario construcción	12,960	0,635	h	8,23
139	19.10.02	Peón ordinario construcción	12,960	0,183	h	2,37
140	19.20.02	Peón ordinario construcción	12,960	45,720	h	592,53
141	19.22.08	Peón ordinario construcción	12,960	1,265	h	16,39
142	19.26.03	Peón ordinario construcción	12,960	2,520	h	32,66
143	19.12.02	Peón ordinario construcción	12,960	13,750	h	178,20

144	11.07.01	Oficial 1ª cerrajero	12,940	2,000	h	25,88
145	11.09.02	Ayudante cerrajería	12,600	0,550	h	6,93
146	08.24.02	Ayudante fontanero	12,600	3,500	h	44,10
147	08.12.02	Ayudante fontanero	12,600	12,961	h	163,31
148	08.01.02	Ayudante fontanero	12,600	0,240	h	3,02
149	08.23.02	Ayudante fontanero	12,600	3,500	h	44,10
150	08.02.02	Ayudante fontanero	12,600	0,540	h	6,80
151	08.22.02	Ayudante fontanero	12,600	3,500	h	44,10
152	08.20.02	Ayudante fontanero	12,600	0,600	h	7,56
153	08.19.02	Ayudante fontanero	12,600	0,300	h	3,78
154	08.18.02	Ayudante fontanero	12,600	6,450	h	81,27
155	08.17.02	Ayudante fontanero	12,600	0,275	h	3,47
156	08.16.02	Ayudante fontanero	12,600	1,408	h	17,74
157	11.04.02	Ayudante cerrajería	12,600	11,400	h	143,64
158	08.15.02	Ayudante fontanero	12,600	14,818	h	186,71
159	08.14.02	Ayudante fontanero	12,600	5,050	h	63,63
160	08.13.02	Ayudante fontanero	12,600	6,390	h	80,51
161	08.10.02	Ayudante fontanero	12,600	10,105	h	127,32
162	20.04.01	Ayudante fontanero	12,600	0,200	h	2,52
163	08.11.02	Ayudante fontanero	12,600	6,555	h	82,59
164	10.05.01	Oficial 1ª pintor	12,500	29,492	h	368,65
165	02.03.05	Oficial 1ª estructurista.	12,370	87,156	h	1.078,12
166	02.01.05	Oficial 1ª estructurista.	12,370	194,679	h	2.408,18
167	01.09.06	Peón ordinario construcción.	12,370	9,946	h	123,03
168	01.07.02	Peón ordinario construcción	12,370	1,344	h	16,63
169	01.04.02	Peón ordinario construcción.	12,370	550,105	h	6.804,80
170	01.01.02	Peón ordinario construcción.	12,370	45,891	h	567,67
171	01.03.02	Peón ordinario construcción.	12,370	127,079	h	1.571,97
172	14.01.01	Peón suelto	12,230	0,400	h	4,89
173	15.01.01	Peón suelto	12,230	149,925	h	1.833,58
174	11.01.02	Ayudante carpintero	12,230	10,500	h	128,42
175	07.03.01	Peón suelto	12,230	28,028	h	342,78
176	05.02.02	Ayudante ferralla	12,200	43,941	h	536,08
177	11.07.02	Ayudante cerrajero	11,940	2,000	h	23,88
178	05.05.02	Peón suelto	11,920	146,466	h	1.745,87
179	05.01.01	Peón suelto	11,620	274,633	h	3.191,24
180	02.07.06	Ayudante encofrador.	11,330	347,321	h	3.935,15
181	04.01.02	Ayudante montador estructura metálica	11,120	2.024,314	h	22.510,37
182	05.04.02	Peón suelto	10,900	290,559	h	3.167,09
183	19.02.01	Oficial	10,600	1,000	h	10,60
184	19.03.01	Oficial	10,600	1,000	h	10,60
185	10.02.01	Mano de obra colocación gres	10,600	61,680	m2	653,81
186	10.05.02	Ayudante pintor	10,300	29,492	h	303,77
187	02.01.06	Ayudante estructurista.	10,270	194,679	h	1.999,35
188	02.03.06	Ayudante estructurista.	10,270	87,156	h	895,09
189	06.01.01	Oficial de primera	10,250	85,800	h	879,45
190	08.25.02	Peón especializado	10,250	2,500	h	25,63
191	20.17.01	Oficial	10,200	0,600	h	6,12
192	19.01.01	Oficial	10,200	1,000	h	10,20

193	20.18.01	Oficial	10,200	0,600	h	6,12
194	20.16.01	Oficial	10,200	0,600	h	6,12
195	20.15.01	Oficial	10,200	0,600	h	6,12
196	20.14.01	Oficial 1ª	10,200	6,000	h	61,20
197	20.13.01	Oficial 1ª	10,200	0,600	h	6,12
198	20.12.01	Oficial 1ª	10,200	0,600	h	6,12
199	10.01.01	Mano de obra colocación azulejo	10,200	96,850	m2	987,87
200	03.06.01	M. obra tubo PVC	10,100	6,000	h	60,60
201	07.01.01	Mano de obra bloq. hormig. 40x20x20	10,000	438,400	m2	4.384,00
202	07.05.01	Mano de obra bloq. hormig. 40x20x20	10,000	303,890	m2	3.038,90
203	07.02.01	Mano de obra fáb. hueco doble 1/2 pie	10,000	235,300	m2	2.353,00
204	05.03.02	Peón suelto	9,820	915,447	h	8.989,69
205	12.22.01	Peón	9,620	1,200	h	11,54
206	05.05.01	Oficial de primera	9,500	146,466	h	1.391,43
207	10.01.02	Peón suelto	9,230	19,370	h	178,79
208	10.02.02	Peón suelto	9,230	12,336	h	113,86
209	10.03.02	Peón suelto	9,230	32,775	h	302,51
210	10.03.01	Mano de obra solado gres	9,200	163,876	m2	1.507,66
211	07.03.02	Mano de obra enfoscado maestreado vertical	9,000	280,280	m2	2.522,52
212	12.03.01	Oficial	8,560	122,066	h	1.044,88
213	06.01.02	Ayudante	8,250	85,800	h	707,85
214	03.19.01	Oficial primera	7,850	16,800	h	131,88
215	03.20.01	Oficial de primera	7,850	1,000	h	7,85
216	09.18.01	Oficial de primera	7,850	44,100	h	346,19
217	09.20.01	Oficial de primera	7,850	11,000	h	86,35
218	03.14.01	Oficial de primera	7,850	15,750	h	123,64
219	03.12.01	Oficial de primera	6,500	3,000	h	19,50
220	03.18.01	Oficial primera	6,500	2,080	h	13,52
221	03.10.01	Oficial de primera	6,500	16,800	h	109,20
222	03.09.01	Oficial de primera	6,500	1,000	h	6,50
223	03.01.01	Oficial de primera	6,500	0,230	h	1,50
224	03.02.01	Oficial primera	6,500	0,165	h	1,07
225	03.08.01	Oficial de primera	6,500	0,500	h	3,25
226	05.04.01	Oficial de primera	6,500	290,559	h	1.888,63
227	03.07.01	Oficial de primera	6,500	2,500	h	16,25
228	03.11.01	Oficial de primera	6,500	3,000	h	19,50
229	03.17.01	Oficial primera	6,500	22,140	h	143,91
230	03.04.01	M. obra tubo PVC s/sol. D=125	6,500	111,238	h	723,05
231	03.13.01	Oficial de primera	6,500	34,160	h	222,04
232	03.03.01	M. obra tubo PVC	6,500	6,000	h	39,00
233	19.16.02	Peón ordinario	6,450	2,640	h	17,03
234	12.30.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
235	12.29.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
236	12.28.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
237	12.27.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
238	12.26.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
239	12.25.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
240	12.24.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
241	12.31.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78

242	12.32.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
243	12.33.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
244	12.34.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
245	12.35.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
246	12.36.01	Oficial	6,300	1,200	h	7,56
247	12.37.01	Oficial	6,300	6,600	h	41,58
248	12.38.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
249	12.39.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
250	12.40.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
251	12.41.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
252	12.42.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
253	12.52.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
254	12.51.01	Oficial	6,300	1,200	h	7,56
255	12.50.01	Oficial	6,300	1,200	h	7,56
256	12.49.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
257	12.48.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
258	12.47.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
259	12.46.01	Oficial	6,300	1,800	h	11,34
260	12.45.01	Oficial	6,300	0,600	h	3,78
261	12.44.01	Oficial	6,300	2,400	h	15,12
262	12.43.01	Oficial	6,300	2,400	h	15,12
263	03.14.02	Ayudante	6,230	15,750	h	98,12
264	14.03.01	Ayudante	6,230	2,550	h	15,89
265	09.20.02	Ayudante	6,230	11,000	h	68,53
266	03.20.02	Ayudante	6,230	1,000	h	6,23
267	03.19.02	Ayudante	6,230	16,800	h	104,66
268	09.18.02	Ayudante	6,230	44,100	h	274,74
269	14.02.01	Ayudante	6,230	0,600	h	3,74
270	05.03.01	Oficial de primera	5,500	915,447	h	5.034,96
271	03.11.02	Peón especializado	5,250	1,500	h	7,88
272	03.17.02	Peón especializado	5,250	22,140	h	116,24
273	03.13.02	Peón especializado	5,250	34,160	h	179,34
274	03.01.02	Peón especializado	5,250	0,230	h	1,21
275	03.08.02	Peón especializado	5,250	0,500	h	2,63
276	03.10.02	Peón especializado	5,250	8,400	h	44,10
277	03.07.02	Peón especializado	5,250	2,500	h	13,13
278	03.12.02	Peón especializado	5,250	3,000	h	15,75
279	03.05.02	Peón especializado	5,250	16,258	h	85,35
280	03.18.02	Peón especializado	5,250	2,080	h	10,92
281	03.02.02	Peón especializado	5,250	0,165	h	0,87
282	09.04.01	Oficial de primera electricista	4,500	3,890	h	17,51
283	10.04.01	Mano de obra inst. solera, i/ maq. auxiliara	3,500	92,426	m2	323,49
284	09.04.02	Ayudante electricista	3,300	3,890	h	12,84
285	19.21.04	Peón ordinario construcción	3,020	160,000	h	483,20
<b>TOTAL:</b>						<b>190.196,83</b>

### 3. Listado de maquinaria valorado

Número	Código	Designación	Precio	Cantidad		Total
1	12.07.03	Dos unid. robót. + sala téc.	151.700,000	1,000	Ud	151.700,00
2	12.05.02	Tanque de leche	17.900,000	1,000	Ud	17.900,00
3	13.02.02	Cargador frontal	6.542,140	1,000	Ud	6.542,14
4	12.09.02	Arrimador de alimento	4.992,620	2,000	Ud	9.985,24
5	12.08.02	Limpiador móvil	3.927,120	2,000	Ud	7.854,24
6	12.06.03	Cepillo rotativo	3.589,670	2,000	Ud	7.179,34
7	03.16.03	Decantador	2.158,950	1,000	m	2.158,95
8	12.10.03	Puerta inteligente	1.056,160	2,000	Ud	2.112,32
9	12.42.02	Máquina a presión	552,810	1,000	Ud	552,81
10	12.41.02	Encaladora	392,600	1,000	Ud	392,60
11	01.09.03	Retroexcavadora s/neumát. 117 CV	51,680	283,371	h	14.644,61
12	04.01.06	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	42,290	202,431	h	8.560,81
13	01.09.04	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,000	0,575	h	20,70
14	01.08.01	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 CV.	35,720	2,212	h	79,01
15	01.03.01	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	30,500	69,894	h	2.131,77
16	01.04.01	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	30,500	562,472	h	17.155,40
17	01.07.01	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos de 115 kW	30,500	0,739	h	22,54
18	01.01.01	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	29,090	114,728	h	3.337,44
19	01.02.01	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	28,360	53,540	h	1.518,39
20	16.02.02	Penetración dinámica DPSH	14,600	2,000	m	29,20
21	01.09.02	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,240	5,749	h	47,37
22	09.23.05	RELL. TIERR. ZANJA MANO S/APORT.	6,800	0,467	m3	3,18
23	02.01.01	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	531,648	h	3.333,43
24	02.03.01	PLUMA GRÚA DE 30 m	6,270	227,168	h	1.424,34
25	04.01.07	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,700	2.024,314	h	5.465,65
26	19.23.04	EXC. VAC. A MÁQUINA TERR. FLOJO	1,750	1,245	m3	2,18
<b>TOTAL:</b>						<b>264.153,66</b>



#### 4. Listado de materiales valorado

Número	Código	Designación	Precio	Cantidad	Total
1	12.11.02	Programa inf. de gestión	4.154,740	1,000 Ud	4.154,74
2	08.23.03	Depósito circular de 50000 l c/tapa	3.652,140	1,000 Ud	3.652,14
3	08.22.03	Depósito circular de 10000 l c/tapa	1.630,430	1,000 Ud	1.630,43
4	12.12.02	Silo de pienso	1.562,210	1,000 Ud	1.562,21
5	12.15.02	Emisor-receptor	938,940	2,000 Ud	1.877,88
6	19.17.01	Cuadro general de mando y protección de obra	840,825	0,250 Ud	210,21
7	20.08.02	Congelador para conservación calostros	684,250	1,000 Ud	684,25
8	12.22.02	Depósito de cadáveres	624,470	2,000 Ud	1.248,94
9	20.09.02	Ordenador portátil	550,850	1,000 Ud	550,85
10	19.03.02	Acometida provisional eléctrica a caseta prefab. de obra	502,400	0,750 Ud	376,80
11	08.21.02	Term. electr. 200 l. HS 200-2E JUNKERS	333,600	1,000 Ud	333,60
12	12.45.02	Pediluvio	320,120	1,000 Ud	320,12
13	12.33.02	Nevera	310,250	1,000 Ud	310,25
14	08.24.04	Electrobomba Itur 1,5 CV	297,440	1,000 Ud	297,44
15	11.07.03	P. abat. 1 hoja, 5x2 m.	276,780	2,000 Ud	553,56
16	02.07.02	Madera pino encofrar 26 mm	245,460	9,764 m3	2.396,67
17	10.03.07	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,500	0,164 t	36,49
18	10.01.05	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,500	0,097 t	21,58
19	10.02.05	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,500	0,062 t	13,80
20	19.02.02	Acometida provisional de saneam. a caseta pref. de obra	218,100	0,750 Ud	163,58
21	12.16.02	Box	206,880	5,000 Ud	1.034,40
22	20.12.02	Mesa despacho integral 1600x800x730 mm.	187,290	1,000 Ud	187,29
23	09.06.04	Diferencial 63 A/4p/30mA	186,300	1,000 Ud	186,30
24	19.21.02	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm	156,260	2,240 m2	350,02
25	19.19.02	Chapa de acero	155,390	0,200 m2	31,08
26	12.32.02	Extractor parto	152,380	1,000 Ud	152,38
27	19.19.03	Resto de obra y materiales	150,220	0,015 m2	2,25
28	12.19.02	Bebedero	145,120	28,000 Ud	4.063,36
29	08.29.02	Inodoro t. bajo blanco	141,360	2,000 Ud	282,72
30	07.04.02	Pasta de escayola	128,030	1,558 m3	199,47
31	12.20.02	Bebedero	125,120	7,000 Ud	875,84
32	09.03.03	Caja protecci. 250 A (III+N)+F	115,220	1,000 Ud	115,22
33	12.49.02	Termómetro láser	115,150	1,000 Ud	115,15
34	12.54.02	Bebedero	115,120	4,000 Ud	460,48
35	03.11.03	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	0,134 m3	14,97
36	03.10.03	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	0,720 m3	80,42
37	03.12.03	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	111,690	0,202 m3	22,56
38	03.08.03	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	0,400 m3	44,68
39	08.25.03	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	111,690	0,300 m3	33,51
40	03.03.04	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	0,090 m3	10,05
41	03.07.03	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	1,500 m3	167,54
42	03.05.05	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	2,926 m3	326,80
43	03.06.04	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	0,240 m3	26,81
44	03.04.04	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	111,690	2,375 m3	265,26

45	08.25.04	Mortero de cemento 1/2	109,850	0,060	m3	6,59
46	03.12.04	Mortero de cemento 1/2	109,850	0,024	m3	2,64
47	03.10.04	Mortero cemento 1/2	109,850	0,200	m3	21,97
48	03.07.04	Mortero de cemento 1/2	109,850	0,140	m3	15,38
49	03.11.04	Mortero de cemento 1/2	109,850	0,020	m3	2,20
50	03.08.05	Mortero de cemento 1/2	109,850	0,200	m3	21,97
51	10.04.02	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,200	2,865	t	309,99
52	12.48.02	Elevador	104,020	1,000	Ud	104,02
53	20.07.02	Frigorífico especial medicamentos	102,120	1,000	Ud	102,12
54	19.05.01	Mes de alquiler de caseta prefab. para despacho de oficina	100,210	5,000	Mes	501,05
55	12.46.02	Set de ropa de trabajo	99,900	3,000	Ud	299,70
56	19.11.01	Reposición de botiquín de urgencia	98,570	1,000	Ud	98,57
57	07.03.03	Mortero de cemento (1/3)	97,080	5,606	m3	544,23
58	19.10.01	Botiquín de urgencia	96,160	1,000	Ud	96,16
59	19.04.01	Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra	95,760	5,000	Mes	478,80
60	09.06.02	Cuadro metal o dobl. aisl. estan.	94,300	1,000	Ud	94,30
61	20.10.02	Impresora multif. láser	89,120	1,000	Ud	89,12
62	08.28.02	Plato de ducha porc. 0,80 Ontar	87,750	2,000	Ud	175,50
63	09.07.08	Caja distribución DAE 36 elem.	86,840	1,000	Ud	86,84
64	12.36.02	Ahuyentador	85,900	2,000	Ud	171,80
65	11.08.03	Ventana abat. 2 h. acero galva.	84,750	2,200	m2	186,45
66	09.06.03	PIA III+N, 40 A, S253NC40 ABB	83,080	1,000	Ud	83,08
67	10.03.05	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	76,440	4,916	m3	375,78
68	03.08.06	Hormigón HM-25/P/40/ I CENTRAL	75,680	0,080	m3	6,05
69	11.03.03	Puerta abatible chapa pleg. 2 H	75,000	6,300	m2	472,50
70	11.04.03	Puerta abatible chapa	74,500	76,000	m2	5.662,00
71	19.25.01	Equipo de arnés de seguridad anticaídas	72,750	1,250	Ud	90,94
72	10.02.04	MORTERO CEMENTO (1/6), M 5 c/A. MIGA	71,360	1,234	m3	88,06
73	07.05.03	Mortero cemento (1/6) M5	66,440	7,901	m3	524,94
74	07.02.03	Mortero de cemento (1/6) M5	66,440	4,235	m3	281,37
75	07.01.03	Mortero cemento (1/6) M5	66,440	11,398	m3	757,28
76	19.24.01	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre	61,300	1,250	Ud	76,63
77	19.14.03	Hormigón HM-20/B/20/II	58,470	0,210	m2	12,28
78	17.09.01	Equipo técnico laboratorio	57,460	1,500	h	86,19
79	17.10.01	Equipo técnico laboratorio	57,460	1,000	h	57,46
80	17.11.01	Equipo técnico laboratorio	57,460	1,500	h	86,19
81	12.35.02	Jeringa revolver	56,250	1,000	Ud	56,25
82	20.14.02	Estantería para oficina	55,900	7,500	m	419,25
83	14.01.02	Extintor polvo ABC 9 kg	55,710	4,000	Ud	222,84
84	08.27.03	Monomando lavabo Loira cromado	52,800	2,000	Ud	105,60
85	20.19.06	Cornadiza galvanizada	52,670	0,600	m	31,60
86	20.18.03	Cornadiza galvanizada	52,670	0,300	m	15,80
87	20.13.02	Butaca para mesa oficina	52,300	1,000	Ud	52,30
88	11.02.03	Puerta abatible chapa plegada	51,250	13,650	m2	699,56
89	12.51.02	Carretilla	50,270	2,000	Ud	100,54
90	12.01.02	Cubículo individual	50,230	140,000	Ud	7.032,20
91	19.35.01	Par de guantes dieléctricos para electricistas	50,180	1,000	Ud	50,18

92	12.30.02	Set tenazas	48,540	1,000	Ud	48,54
93	05.04.03	Hormigón HA-25/P/30/Ila	48,350	193,706	m3	9.365,69
94	02.01.02	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	958,993	m3	46.367,31
95	05.03.03	Hormigón HA-25/P/30/Ila	48,350	610,298	m3	29.507,91
96	11.10.07	Hormigón HM-20/P/30/I.	48,350	5,696	m3	275,40
97	02.03.02	Hormigón HA-25/P/30/Ila.	48,350	413,221	m3	19.979,24
98	07.01.04	Hormig. HA-25/P/30/Ila	48,350	87,680	m3	4.239,33
99	05.05.03	Hormigón HA-25/P/30/Ila central	48,350	97,644	m3	4.721,09
100	11.02.04	Transporte a obra	47,290	2,184	Ud	103,28
101	19.38.01	Par de botas de seguridad con puntera metálica	46,880	2,000	Ud	93,76
102	19.18.01	Extintor de polvo químico ABC poliv. antibrasa	46,280	3,000	Ud	138,84
103	12.52.02	Set de inseminación	45,850	1,000	Ud	45,85
104	20.19.04	Panel puerta 60 cm. comp. 200x90 cm, e=10 mm	45,520	2,000	Ud	91,04
105	12.31.02	Descornador eléctrico	45,350	1,000	Ud	45,35
106	09.07.02	Diferencial 40 A/2p/30 mA	45,160	4,000	Ud	180,64
107	09.06.05	Diferencial 40 A/2p/30 mA	45,160	3,000	Ud	135,48
108	20.18.02	Botiquín primeros auxilios, 460x380x130 mm	44,930	1,000	Ud	44,93
109	19.49.02	Resto de obra y materiales	43,200	1,000	m2	43,20
110	09.06.07	Contador 40 A/2 polos/220 V	42,920	1,000	Ud	42,92
111	08.28.03	Mezclador ducha Victoria Plus	42,900	2,000	Ud	85,80
112	12.02.02	Cornadiza galvanizada	42,670	246,590	m	10.522,00
113	09.02.03	Caja protecci. 40 A (I+N)+F	41,970	1,000	Ud	41,97
114	09.07.04	Limitador sobretensión 15 KA, 1,2 kV	41,580	1,000	Ud	41,58
115	08.24.03	Vaso expansión VASOFLEX 25 l	40,970	1,000	Ud	40,97
116	11.09.03	Pers. enroll. al. lac.	40,270	2,200	m2	88,59
117	09.07.07	IGA 32 A (I+N)	39,770	1,000	Ud	39,77
118	19.39.01	Par de botas aislantes para electricista	39,670	2,000	Ud	79,34
119	12.18.02	Vallado móvil	38,680	47,200	m	1.825,70
120	11.06.02	Puerta 2 hojas vallado ganadero	36,080	2,000	Ud	72,16
121	20.19.03	Panel cabina sanit. comp. 200x90 cm, e=10 mm	35,420	4,000	Ud	141,68
122	11.05.02	Puerta 1 hoja vallado ganadero	34,680	15,000	Ud	520,20
123	09.18.03	Conj. lum. estancia 2x58 W	34,110	126,000	Ud	4.297,86
124	05.01.02	Grava 40/80 mm	32,800	823,898	m3	27.023,85
125	12.17.02	Valla	32,680	210,410	m	6.876,20
126	20.11.02	Contenedor	32,560	2,000	Ud	65,12
127	12.28.02	Zapato cuero	32,520	1,000	Ud	32,52
128	08.28.05	Válvula desagüe ducha diam. 90	31,650	2,000	Ud	63,30
129	19.01.02	Acometida	30,500	1,000	Ud	30,50
130	19.37.01	Par de botas de agua sin cremallera	30,170	2,000	Ud	60,34
131	17.06.02	Resist. flexotrac. 1 prob. hormigón	30,050	1,000	Ud	30,05
132	20.02.02	Toallero lavabo Dobra empotrar	29,300	2,000	Ud	58,60
133	20.01.02	Repisa 500 Roca Dobra empotrar	26,300	2,000	Ud	52,60
134	08.27.02	Lavamanos 40 cm de Sangrá, blanco	26,200	2,000	Ud	52,40
135	11.01.06	P. paso CLH p. país/sapelly	26,050	10,500	Ud	273,53
136	08.22.06	Grifo	25,870	1,000	Ud	25,87
137	08.26.02	Grifo	25,870	4,000	Ud	103,48
138	08.23.06	Grifo	25,870	1,000	Ud	25,87
139	12.14.02	Sistema infrarrojos	25,240	202,000	Ud	5.098,48
140	19.45.01	Bolsa portaherramientas	24,040	3,000	Ud	72,12

141	09.21.02	Bloque autónomo de emergencia	23,440	52,000	Ud	1.218,88
142	19.22.01	Pórtico andamio metálico tubular	23,220	0,210	Ud	4,88
143	10.03.06	Arena de río (0-5 mm)	23,000	3,278	m3	75,39
144	10.04.03	Arena de río (0-5 mm)	23,000	6,285	m3	144,56
145	09.20.03	Proyector 150 W	22,960	11,000	Ud	252,56
146	08.20.03	Llave de paso	22,480	4,000	Ud	89,92
147	19.46.01	Peto reflectante	21,490	5,000	Ud	107,45
148	03.06.06	Arena de río (0-5mm)	20,320	0,420	m3	8,53
149	03.05.06	Arena de río (0-5mm)	20,320	4,682	m3	95,14
150	03.03.05	Arena de río (0-5mm)	20,320	0,360	m3	7,32
151	19.14.02	Poste galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura	20,130	0,600	Ud	12,08
152	12.29.02	Set pujavantes	19,850	1,000	Ud	19,85
153	20.04.02	Dosificador jabón univ. 1 l.	19,230	2,000	Ud	38,46
154	12.027.02	Martillo pezuñas	18,520	1,000	Ud	18,52
155	19.47.01	Faja de protección lumbar	18,480	5,000	Ud	92,40
156	19.41.01	Mono de trabajo	18,050	5,000	Ud	90,25
157	12.44.02	Pala	17,140	4,000	Ud	68,56
158	09.07.03	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16,910	11,000	Ud	186,01
159	09.06.06	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16,910	35,000	Ud	591,85
160	19.43.01	Mandíl de serraje para soldador	16,860	2,000	Ud	33,72
161	12.34.02	Jeringas	16,350	1,000	Ud	16,35
162	12.26.02	Lima pezuñas	16,230	1,000	Ud	16,23
163	17.08.02	Ensayo soldadura con líqu. penet.	15,030	1,000	Ud	15,03
164	20.16.02	Paragüero metálico D-210 mm	14,980	1,000	Ud	14,98
165	20.15.02	Perchero 8 colgadores	14,580	1,000	Ud	14,58
166	20.03.02	Jabonera-esponjera empotrable	14,000	2,000	Ud	28,00
167	03.08.07	Excav. mecán. pozos T. flojo	13,830	3,160	m3	43,70
168	19.22.03	Base regulable para pórtico	13,340	0,400	Ud	5,34
169	15.01.02	Zahorra Z-2 sílicea	13,100	149,925	m3	1.964,02
170	19.29.01	Pantalla de protección de soldador en material termoformado	12,770	0,400	Ud	5,11
171	08.03.02	Tubería de cobre de 22,22 mm	12,600	0,457	h	5,76
172	10.02.03	Plaqueta gres (12 €/m2)	12,570	64,764	m2	814,08
173	12.21.02	Bebedero	12,560	4,000	Ud	50,24
174	20.05.02	Espejo colgado	12,400	2,000	Ud	24,80
175	11.01.03	Preferco pino 70x35 mm P/1 hoja	12,110	10,500	Ud	127,16
176	17.05.02	Resist. compresión 1 prob. hormigón	12,020	1,000	Ud	12,02
177	19.27.01	Gafas contra impactos antirayaduras e incolora	11,900	1,665	Ud	19,81
178	08.25.05	Tapa H-A y cerco met 70x70x6	11,450	2,000	Ud	22,90
179	03.07.05	Tapa H-A y cerco met. 60x60x6	11,250	10,000	Ud	112,50
180	19.22.02	Diagonalización de arriostamiento para módulo de andamio	11,210	0,800	Ud	8,97
181	19.42.01	Traje impermeable de trabajo	10,820	2,000	Ud	21,64
182	19.14.01	Cartel indicativo de riesgos	10,320	0,600	Ud	6,19
183	08.14.04	Enlace recto polietileno 50 mm	10,250	10,100	Ud	103,53
184	08.13.04	Enlace recto polietileno 40 mm	10,250	12,780	Ud	131,00
185	08.15.04	Enlace recto polietileno 63 mm	10,250	29,636	Ud	303,77
186	10.05.04	Pintura plástica mate agua	10,180	35,145	l	357,78
187	14.02.02	Placa señaliz. plástico 297x210	10,040	4,000	Ud	40,16

188	19.22.05	Chapa de acero galvanizado, espesor 1,0 mm	9,950	1,100	m2	10,95
189	11.10.04	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	9,930	56,962	Ud	565,63
190	03.06.02	Tubería de saneamiento PVC D=200	9,680	6,300	m	60,98
191	19.34.01	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador	9,260	2,000	Ud	18,52
192	03.11.05	Tapa H-A y cero	9,150	2,000	Ud	18,30
193	06.01.03	P. sand-cub a. prelac. + PUR+ac.galv. 30 mm	9,120	328,900	m2	2.999,57
194	08.22.04	Tubería de cobre UNE 22 mm/1"	8,910	1,000	m	8,91
195	08.23.04	Tubería de cobre UNE 22 mm/1"	8,910	1,000	m	8,91
196	11.10.05	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	8,740	56,962	Ud	497,85
197	06.01.04	Remate ac. prelac. a=50 cm e=0,6 mm	8,590	114,400	m	982,70
198	11.01.09	Pomo latón normal con resbalón	8,570	10,500	Ud	89,99
199	12.43.02	Cepillo	8,540	4,000	Ud	34,16
200	11.10.03	Poste galv. D=48 h=2 m. intermedio	8,510	21,361	Ud	181,78
201	20.06.02	Percha Dobla empotrar	8,320	2,000	Ud	16,64
202	10.03.03	Baldosa gres (10 €/m2)	8,250	172,070	m2	1.419,58
203	09.23.03	Cond. RV-k 0,6/1 kV 3x25/16 mm2 Cu	8,250	31,120	m	256,74
204	12.47.02	Set de marcaje	7,850	1,000	Ud	7,85
205	19.22.04	Longitudinal para andamio de 3,00 m de longitud	7,810	0,400	Ud	3,12
206	12.38.02	Calzas	7,520	1,000	Ud	7,52
207	12.25.02	Escofina curva	7,520	1,000	Ud	7,52
208	10.01.03	Azulejo blanco, hasta 20x20 cm	7,430	101,693	m2	755,58
209	08.24.07	Tubería de cobre UNE 18 mm, 3/4"	7,420	1,200	m	8,90
210	12.24.02	Cuchilla	7,320	1,000	Ud	7,32
211	09.04.03	Tubo PVC corrug. Dext=110	7,250	15,560	m	112,81
212	11.10.06	Poste galv. D=48 h=2 m. tornapunta	7,250	56,962	Ud	412,97
213	19.51.02	Resto de obra y materiales	7,060	5,000	m2	35,30
214	10.05.03	Imprimación al agua	7,040	41,044	l	288,95
215	19.40.01	Par de polainas para soldador	6,760	2,000	Ud	13,52
216	03.18.03	Material	6,520	2,600	Ud	16,95
217	03.17.03	Material	6,520	27,675	Ud	180,44
218	03.07.06	Material	6,520	15,000	Ud	97,80
219	03.13.03	Material	6,520	42,700	Ud	278,40
220	03.12.07	Material	6,520	3,000	Ud	19,56
221	03.08.09	Material	6,520	3,000	Ud	19,56
222	03.10.05	Material	6,520	12,000	Ud	78,24
223	03.11.06	Material	6,520	3,000	Ud	19,56
224	08.19.03	Llave de paso	6,460	2,000	Ud	12,92
225	08.22.05	Llave de paso	6,460	2,000	Ud	12,92
226	08.23.05	Llave de paso	6,460	2,000	Ud	12,92
227	02.07.04	Puntas de 20x100 mm.	6,080	139,487	kg	848,08
228	03.08.04	Pate poliprop. 25x32, D=30	6,040	0,400	Ud	2,42
229	09.25.03	Cond. aislada. RV-k 0,6/1 kV 4x16 mm2 Cu	5,770	99,640	m	574,92
230	09.24.03	Cond. aislada RV-k 0,6/1 kV 3x35x16 mm2 Cu	5,770	109,140	m	629,74
231	19.33.01	Par de guantes de uso general de piel de vacuno	5,620	5,000	Ud	28,10
232	08.24.06	Válvula antirretorno 3/4"	5,500	1,000	Ud	5,50
233	03.13.04	Canalón	5,410	187,880	Ud	1.016,43
234	03.17.05	Canalón	5,410	121,770	Ud	658,78
235	08.14.03	Tub. polietileno 10 atm/50 mm	5,260	50,500	m	265,63

236	08.13.03	Tub. polietileno 10 atm/40 mm	5,260	63,900	m	336,11
237	08.15.03	Tub. polietileno 10 atm/63 mm	5,260	148,180	m	779,43
238	09.22.03	Tubo PVC corrug. Dext=110	5,250	15,560	m	81,69
239	09.18.04	Lámpara fluorescente TRIF. 58 W	4,700	252,000	Ud	1.184,40
240	04.01.04	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,600	2.024,314	l	9.311,84
241	12.50.02	Cinta zoométrica	4,550	2,000	Ud	9,10
242	19.28.01	Gafas antipolvo, antiempañables e incoloras	4,480	1,665	Ud	7,46
243	03.09.02	Bote sifónico PVC 15x15 s/ 75 mm	4,450	2,000	Ud	8,90
244	02.07.01	Tablero aglom. hidrofugo 3,66x1,83x22	4,390	1.394,865	m2	6.123,46
245	12.03.02	Rejilla de ganado	4,350	610,329	m2	2.654,93
246	08.24.05	Llave de esfera 3/4"	4,300	2,000	Ud	8,60
247	08.21.03	Llave de esfera 3/4"	4,300	1,000	Ud	4,30
248	08.29.06	Manguito unión h-h PVC 90 mm	4,270	2,000	Ud	8,54
249	03.16.05	Materiales	4,200	1,000	m	4,20
250	03.12.05	Codo PVC 87,5º, D=110 mm	4,130	2,000	Ud	8,26
251	08.27.08	Sifón tubular s/horizontal	3,940	2,000	Ud	7,88
252	03.18.05	Canalón	3,680	11,440	Ud	42,10
253	20.17.02	Papelera de rejilla D-230 mm	3,650	1,000	Ud	3,65
254	10.03.04	Rodapié gres 7 cm	3,640	188,457	m	685,98
255	19.30.01	Par de guantes de goma-látex anticorte	3,640	5,000	Ud	18,20
256	12.40.02	Guantes	3,500	1,000	Ud	3,50
257	08.03.03	Tubería de cobre de 22,22 mm	3,440	9,130	m	31,41
258	08.02.03	Tubería de cobre de 15,87 mm	3,440	10,800	m	37,15
259	03.05.03	Tubería PVC saneamiento D=110	3,420	68,282	m	233,52
260	09.17.04	Toma teléfono	3,320	1,000	Ud	3,32
261	14.03.02	Señal luminiscente	3,300	17,000	Ud	56,10
262	03.04.02	Tubería PVC saneamiento D=90	3,240	99,729	m	323,12
263	19.23.01	Casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción	3,200	6,000	Ud	19,20
264	12.37.02	Portacebo	3,100	11,000	Ud	34,10
265	03.03.02	Tubería PVC saneamiento D=75	3,090	6,300	m	19,47
266	17.07.02	Consist. cono Abrams, hormigón	3,010	1,000	Ud	3,01
267	08.18.03	Llave de paso	3,010	43,000	Ud	129,43
268	19.32.01	Par de guantes de uso general de lona y serraje	2,970	5,000	Ud	14,85
269	08.01.03	Tubería de cobre de 12,7 mm	2,900	4,800	m	13,92
270	07.04.03	Placa de escayola lisa	2,820	272,583	m2	768,68
271	08.27.05	Latiguillo flexible de 20 cm	2,800	4,000	Ud	11,20
272	08.21.04	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,800	2,000	Ud	5,60
273	08.29.04	Latiguillo flexible de 20 cm	2,800	2,000	Ud	5,60
274	08.29.03	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,790	2,000	Ud	5,58
275	08.27.04	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,790	4,000	Ud	11,16
276	19.31.01	Par de guantes de neopreno	2,640	2,000	Ud	5,28
277	03.16.04	Accesorios	2,620	0,400	Ud	1,05
278	03.02.04	Pegamento PVC	2,520	0,019	kg	0,05
279	03.05.04	Pegamento PVC	2,520	0,780	kg	1,97
280	03.01.04	Pegamento PVC	2,520	0,078	kg	0,20
281	03.04.03	Pegamento PVC	2,520	1,140	kg	2,87
282	03.06.03	Pegamento PVC	2,520	0,090	kg	0,23

283	03.03.03	Pegamento PVC	2,520	0,072	kg	0,18
284	08.27.07	Válv. recta lavado/bide c/tap.	2,500	2,000	Ud	5,00
285	19.15.01	Placa informativa de PVC serigrafiada de 450x300 mm	2,490	3,330	Ud	8,29
286	11.01.04	Galce DM R. sapelly 70x30 mm	2,490	57,750	m	143,80
287	19.44.01	Bolsa portaelectrodos para soldador	2,490	2,000	Ud	4,98
288	03.14.04	P.p. de acces. tub. PVC	2,320	84,420	Ud	195,85
289	03.19.04	P.p. de acces. tub. PVC	2,320	75,600	Ud	175,39
290	19.50.01	Materiales	2,320	1.173,000	m2	2.721,36
291	03.20.04	P.p. de acces. tub. PVC	2,320	4,500	Ud	10,44
292	12.39.02	Gorros	2,300	1,000	Ud	2,30
293	03.14.03	Tubería PVC SANECOR 75 mm	2,240	66,150	m	148,18
294	08.29.05	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE-EN-1329	2,040	1,400	m	2,86
295	08.27.06	Florón cadenilla tapón	1,930	2,000	Ud	3,86
296	08.17.06	Te polietileno 33 mm	1,920	0,550	Ud	1,06
297	06.16.06	Te polietileno 15 mm	1,920	2,815	Ud	5,40
298	08.12.06	Te de polietileno 32 mm	1,920	52,179	Ud	100,18
299	03.19.03	Tubería PVC 63 mm	1,750	88,200	m	154,35
300	19.23.07	Placa cubrecables	1,750	15,560	m	27,23
301	09.05.03	Conductor de cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	1,700	423,570	m	720,07
302	08.11.04	Enlace recto polietileno 25 mm	1,680	26,220	Ud	44,05
303	08.10.04	Enlace recto polietileno 20 mm	1,680	40,420	Ud	67,91
304	03.18.04	Materiales diversos	1,520	2,600	m	3,95
305	08.28.04	Excéntrica 1/2" M-M	1,510	4,000	Ud	6,04
306	10.04.04	Agua	1,510	1,664	m <sup>3</sup>	2,51
307	19.36.01	Juego de tapones antirruído de silicona	1,500	4,000	Ud	6,00
308	19.48.01	Mascarilla autofiltrante desechable	1,380	15,000	Ud	20,70
309	09.11.04	Conductor 0,6/1 kV 2x4 (Cu)	1,370	449,805	m	616,23
310	09.11.03	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,330	299,870	m	398,83
311	09.10.04	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	1,330	3.127,140	m	4.159,10
312	08.17.05	Codo polietileno 90°/33 mm	1,310	1,650	Ud	2,16
313	05.02.04	Mallazo electrosoldado 30x15, D=6	1,310	6.591,181	m <sup>2</sup>	8.634,45
314	08.16.05	Codo polietileno 90°/33 mm	1,310	8,445	Ud	11,06
315	08.12.05	Codo poliet. 90°/32 mm	1,310	156,537	Ud	205,06
316	08.17.04	Enlace polietileno recto 33 mm	1,280	1,100	Ud	1,41
317	08.16.04	Enlace polietileno recto 15 mm	1,280	5,630	Ud	7,21
318	08.12.04	Enlace polietileno recto 32 mm	1,280	51,842	Ud	66,36
319	11.10.02	Malla S7T galv. cal. 50/16 D=2,7 mm	1,270	1.424,040	m <sup>2</sup>	1.808,53
320	03.20.03	Tubería PVC 50 mm	1,260	5,250	m	6,62
321	20.19.05	Pequeño material	1,250	48,000	Ud	60,00
322	03.01.05	Codo M-H 87° PVC 32 mm	1,250	1,380	ud	1,73
323	03.02.05	Codo M-H 87° PVC 40 mm	1,250	0,330	ud	0,41
324	19.16.01	Placa informativa	1,230	6,660	Ud	8,19
325	03.04.05	Arena de río (0-5mm)	1,220	5,699	m <sup>3</sup>	6,95
326	19.26.01	Cuerda anticaídas de poliamida de alta tenacidad	1,200	31,500	m	37,80
327	03.01.03	Tubería saneam. PVC D=32	1,200	5,060	m	6,07
328	03.02.03	Tubería saneam. PVC D=40	1,200	1,210	m	1,45
329	02.07.03	Desencofrante p/encofrado madera	1,160	114,379	l	132,68
330	19.21.01	Puntal de madera de pino, hasta 2,5 m de altura	1,150	53,280	m	61,27

331	05.02.03	Alambre atar 1,3 mm	1,130	109,853	kg	124,13
332	03.02.06	Manguito H-H PVC 40 mm	1,120	0,110	ud	0,12
333	03.01.06	Manguito H-H PVC 32 mm	1,120	0,460	ud	0,52
334	04.01.03	Perfil de acero UNE-EN-10025, S275 JR, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,100	202.431,359	kg	222.674,49
335	09.21.03	Pequeño material	1,050	52,000	Ud	54,60
336	19.23.09	Pequeño material	1,050	15,560	Ud	16,34
337	09.25.05	Pequeño material	1,050	49,820	Ud	52,31
338	09.24.05	Pequeño material	1,050	54,570	Ud	57,30
339	09.05.04	Pequeño material	1,050	423,570	Ud	444,75
340	03.13.05	Materiales diversos	0,870	42,700	kg	37,15
341	03.12.06	Materiales diversos	0,870	2,400	kg	2,09
342	03.08.08	Materiales diversos	0,870	0,480	kg	0,42
343	02.01.03	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	18.275,434	kg	15.716,87
344	09.23.08	Tubo PE corr. rojo 110 mm	0,860	15,560	m	13,38
345	02.03.03	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,860	25.250,758	kg	21.715,65
346	07.05.02	Bloque hormigon 40x20x20	0,770	303,890	Ud	234,00
347	07.01.02	Bloque horm. 40x20x20	0,770	438,400	Ud	337,57
348	08.11.03	Tub. polietileno 10 atm/25 mm	0,760	131,100	m	99,64
349	08.10.03	Tub. polietileno 10 atm/20 mm	0,760	202,100	m	153,60
350	07.01.05	Acero corrugado B 500-S	0,750	3.178,400	kg	2.383,80
351	11.01.05	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	0,690	115,500	m	79,70
352	11.01.07	Pernio latón 80/95 mm codillo	0,540	31,500	Ud	17,01
353	09.08.04	Conductor rígido 750 V; 2,5 (Cu)	0,510	894,980	m	456,44
354	09.17.05	Placa teléfono sencillo	0,500	1,000	Ud	0,50
355	08.01.05	Te de cobre h-h-h 12,7 mm	0,450	3,360	Ud	1,51
356	10.01.04	Cemento adhesivo	0,450	96,850	kg	43,58
357	19.22.06	Malla tupida de polietileno de alta densidad	0,440	8,250	m2	3,63
358	19.20.01	Malla tupida de polietileno de alta densidad	0,440	180,000	m2	79,20
359	08.16.03	Tub. polietileno 10 atm/15 mm	0,430	28,150	m	12,10
360	08.17.03	Tub. polietileno 10 atm/33 mm	0,430	5,500	m	2,37
361	08.12.03	Tub. polietileno 10 atm/32 mm	0,430	259,210	m	111,46
362	09.11.05	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,380	209,909	Ud	79,77
363	09.12.05	Mecanismo interruptor	0,320	2,250	Ud	0,72
364	09.16.05	Pulsador de timbre	0,320	1,000	Ud	0,32
365	06.01.05	Tornillería y pequeño material	0,290	354,640	Ud	102,85
366	08.03.05	Te de cobre h-h-h 22,22 mm	0,280	6,391	Ud	1,79
367	08.02.05	Te de cobre h-h-h de 15,87 mm	0,280	7,560	Ud	2,12
368	09.24.04	Tubo PVC 40 mm flex.	0,270	54,570	m	14,73
369	09.25.04	Tubo PVC 40 mm	0,270	49,820	m	13,45
370	09.12.02	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	2,250	m	0,52
371	09.10.03	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	1.563,570	m	359,62
372	09.13.02	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	9,400	m	2,16
373	08.01.04	Codo de cobre h-h 12,7 mm	0,230	5,760	Ud	1,32
374	09.17.02	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	6,000	m	1,38
375	09.08.03	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	447,490	m	102,92
376	09.14.05	Base enchufe	0,230	3,600	Ud	0,83



377	09.16.07	Mecanismo zumbador	0,230	1,000	Ud	0,23
378	09.16.02	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	1,000	m	0,23
379	09.09.03	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	194,300	m	44,69
380	09.14.02	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	3,600	m	0,83
381	09.15.02	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,230	2,600	m	0,60
382	09.12.06	Tecla sencilla marfil	0,220	2,250	Ud	0,50
383	09.12.07	Marco simple	0,220	2,250	Ud	0,50
384	09.13.05	Tecla sencilla marfil	0,220	9,400	Ud	2,07
385	09.13.06	Marco simple	0,220	9,400	Ud	2,07
386	09.16.09	Marco simple	0,220	1,000	Ud	0,22
387	09.15.05	Base enchufe	0,210	2,600	Ud	0,55
388	09.13.04	Conmutador	0,210	9,400	Ud	1,97
389	09.16.06	Tecla senc. símb. timbre	0,210	1,000	Ud	0,21
390	19.12.01	Cinta bicolor	0,200	275,000	m	55,00
391	08.02.04	Codo de cobre h-h 15,87 mm	0,190	12,960	Ud	2,46
392	08.03.04	Codo de cobre h-h 22,22 mm	0,190	10,956	Ud	2,08
393	09.23.06	Cinta señalizadora	0,150	15,560	m	2,33
394	08.02.06	Tubo corrugado D=15,87 mm	0,140	10,800	m	1,51
395	08.03.06	Tubo corrugado D=22,22 mm	0,140	9,130	m	1,28
396	09.14.03	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	3,600	Ud	0,43
397	08.01.06	Tubo corrugado D=12,7 mm	0,120	4,800	m	0,58
398	01.09.01	Cinta plastificada.	0,120	63,239	m	7,59
399	09.12.03	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	2,250	Ud	0,27
400	09.13.03	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	9,400	Ud	1,13
401	09.10.05	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	1.094,499	Ud	131,34
402	09.15.03	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	2,600	Ud	0,31
403	09.09.05	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	136,010	Ud	16,32
404	09.17.03	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	1,000	Ud	0,12
405	09.16.03	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,120	1,000	Ud	0,12
406	09.08.05	p.p. cajas, regletas y peq material	0,120	313,243	Ud	37,59
407	02.03.04	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	3.159,144	Ud	347,51
408	02.01.04	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	5.880,156	Ud	646,82
409	09.16.04	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	1,000	m	0,10
410	09.14.04	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	3,600	m	0,36
411	09.15.04	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	2,600	m	0,26
412	09.12.04	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	2,250	m	0,23
413	09.16.08	Placa para zumbador	0,100	1,000	Ud	0,10
414	09.13.07	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	9,400	m	0,94
415	09.09.04	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,100	388,600	m	38,86
416	03.17.04	Materiales diversos	0,090	27,675	Ud	2,49
417	07.02.02	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,090	9.882,600	Ud	889,43
418	08.25.06	Materiales diversos	0,090	240,000	Ud	21,60
419	11.01.08	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,040	189,000	Ud	7,56
<b>TOTAL</b>						<b>556.294,27</b>

# MEMORIA

## Anejo XVIII: Evaluación Económica

## ÍNDICE ANEJO XVIII

### EVALUACIÓN ECONÓMICA

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. PARÁMETROS QUE DEFINEN LA INVERSIÓN	1
1.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN	2
<b>2. Vida útil del proyecto</b>	<b>2</b>
<b>3. Situación económica actual</b>	<b>2</b>
<b>4. Pago de la inversión</b>	<b>2</b>
<b>5. Pagos de la explotación</b>	<b>3</b>
5.1. PAGOS ORDINARIOS	3
5.1.1. Alimentación	3
5.1.2. Mano de obra	4
5.1.3. Gastos sanitarios	4
5.1.4. Mantenimiento de instalaciones ganaderas, maquinaria y equipos	5
5.1.5. Seguros, contribuciones e impuestos	6
5.1.6. Consumo de agua	6
5.1.7. Consumo eléctrico	6
5.1.8. Combustible	7
5.1.9. Inseminación artificial	7
5.1.10. Compra de animales	7
5.2. PAGOS EXTRAORDINARIOS	7
5.3. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PAGOS	9
<b>6. Cobros de la explotación</b>	<b>9</b>
6.1. COBROS ORDINARIOS	9
6.2. COBROS EXTRAORDINARIOS	11
6.2.1. Subvenciones	11
6.2.2. Valor residual de las construcciones	11
6.2.3. Valor residual de la maquinaria y de las instalaciones ganaderas	12
6.2.4. Valor de los animales	13
6.3. DESCOMPOSICIÓN DE LOS COBROS	13
<b>7. Evaluación financiera</b>	<b>14</b>
7.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD	14
7.1.1. Valor Actual Neto (VAN)	14
7.1.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	15
7.1.3. Plazo de Recuperación (o Pay-Back)	16
7.1.4. Relación beneficio/inversión	16
7.2. SUPUESTO I: INVERSIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA	16
7.2.1. Borrador y datos del proyecto	17

7.2.2. Estructura de los flujos de caja	17
7.2.3. Resultados	18
7.2.4. Análisis de sensibilidad	22
7.3. Supuesto II: Inversión con financiación ajena	25
7.3.1. Préstamo	25
7.3.2. Borrador y datos del proyecto	25
7.3.3. Estructura de los flujos de caja	27
7.3.4. Resultados	27
7.3.5. Análisis de sensibilidad	31
7.4. SUPUESTO II. INVERSIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA Y SIN SUBVENCIÓN PARA MODERNIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN (180000 €)	33
7.4.1. Introducción	33
7.4.2. Préstamo	33
7.4.3. Borrador y datos del proyecto	33
7.4.4. Estructura de los flujos de caja	35
7.4.5. Resultados	35
7.4.6. Análisis de sensibilidad	39
<b>8. Conclusiones</b>	<b>41</b>

# ANEJO XVIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA

## 1. Introducción

El objetivo del presente anejo es analizar la rentabilidad de la explotación que se está proyectando. Para ello, primero se calculan una serie de parámetros que definen la inversión (capital invertido, pagos previstos, cobros previstos y número de años de vida útil del proyecto). Posteriormente, dichos parámetros son analizados mediante una serie de criterios (VAN, TIR, B/I y plazo de recuperación), que permitirán determinar el grado de viabilidad del proyecto.

Con el resultado final que se obtenga, se determinará la conveniencia o no de ejecutar el proyecto.

A la hora de valorar el elevado coste de inversión de un sistema de ordeño robotizado, se deben considerar también las enormes ventajas (no cuantificables en términos económicos) que obtendrá el ganadero tras su adquisición, las cuales no serán equiparables a las de los otros sistemas de ordeño tradicional.

### 1.1. PARÁMETROS QUE DEFINEN LA INVERSIÓN

- **Pago de la inversión:** Representa el desembolso de unidades monetarias que deberá efectuar el promotor para que el proyecto llegue a funcionar al completo, tal y como ha sido concebido. En dicho desembolso no se tendrá en cuenta el I.V.A. ya que, al ser una empresa, éste será compensado.
- **Pagos de la explotación:** Son los desembolsos que se efectúan como consecuencia del desarrollo de la actividad en la explotación, pudiéndose diferenciar:
  - **Pagos ordinarios:** Son anuales y periódicos. Se originan por las materias primas, la mano de obra y todos aquellos elementos que intervengan de forma constante en el proceso productivo.
  - **Pagos extraordinarios:** Son de carácter atípico, y se deben a la utilización de préstamos por parte del promotor. Dichos préstamos traen consigo las correspondientes amortizaciones financieras, pagos de renovación del préstamo dentro del período de vida útil de la explotación, etc.
- **Cobros de la explotación:** Representan las entradas de recursos monetarios en la caja de la empresa, pudiéndose diferenciar:
  - **Cobros ordinarios:** Son anuales y periódicos. Se originan por la venta de los productos (bienes y servicios) y subproductos obtenidos en la empresa.
  - **Cobros extraordinarios:** Debidos a actividades atípicas, como por ejemplo los cobros de préstamos o los cobros por la venta de aquellos equipos que sean sustituidos a lo largo de la vida del proyecto.

- **Flujos de caja:** Se define como la diferencia entre los cobros y los pagos de la explotación.
- **Vida útil del proyecto:** Es el período de tiempo (normalmente en años) que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que se dejan de producir los flujos de caja previstos, debido principalmente al deterioro físico de los activos fijos más importantes de la explotación (edificios e instalaciones), y que trae como consecuencia una disminución del rendimiento y de la calidad de los productos obtenidos.

## 1.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN

- **Valor Actual Neto (VAN):** Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros generados por la inversión, es decir, la ganancia total o rentabilidad absoluta a precios actuales.
- **Tasa Interna de Rendimiento (TIR):** También conocida como “tasa de retorno”, se define como la tasa de actualización para que el VAN tome valor cero.
- **Relación Beneficio Neto / Inversión (B/I):** Mide la ganancia generada por cada unidad monetaria del capital invertido.
- **Plazo de Recuperación de la Inversión (Pay-Back):** Mide el período de tiempo, expresado en años, que transcurrirá desde el momento en que se inicia la inversión hasta que se verifica que la suma de los flujos de caja actualizados coincide con el pago de la inversión.

## 2. Vida útil del proyecto

Teniendo en cuenta la vida útil de las inversiones más importantes, 20 años para las obras y 10 años para las instalaciones, se considera un período de vida útil para el proyecto de 20 años. Durante todos estos años, se estima que el proyecto estará en marcha generando beneficios, que no se tendrá que realizar ningún cambio sustancial en las construcciones y que la maquinaria y los equipamientos serán aprovechados en la explotación hasta el final de su vida útil, momento en el que tendrán que renovarse.

## 3. Situación económica actual

La situación económica actual que tiene el promotor por la posesión de la parcela objeto del proyecto se encuentra definida en el Anejo II “Situación actual”. Actualmente dicha parcela no se dedica a ninguna actividad económica, pudiendo ser arrendada a agricultores de la zona para su aprovechamiento agrícola. Para este uso, se puede considerar una renta media por hectárea de 120 €/año. Así, en esta evaluación económica, se considera un flujo inicial de **518,26 €/año** (4,3189 ha • 120 €/ha), que es lo que el promotor obtendría en caso de no realizar el proyecto de inversión considerado.

## 4. Pago de la inversión

El pago total de la inversión se realiza en el año cero del proyecto. Dicha inversión incluye el coste de todas las edificaciones e instalaciones previstas, así como de la maquinaria necesaria.

Según se define en el resumen general de presupuestos, perteneciente al Documento IV “Presupuestos” del presente proyecto, la inversión que se estima para poder realizar el presente proyecto se divide en las siguientes partes:

- TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 1 046 998,49 €
  - Gastos generales (13,00%): 136 109,80 €
  - Beneficio industrial (6,00%): 62 819,90 €
- TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA: 1 245 928,20 €
  - Honorarios de redacción del proyecto (2% P.E.M.): 24 918,56 €
  - Honorarios de la dirección de obra (2% P.E.M.): 24 918,56 €
  - Honorarios de coordinación de Seguridad y Salud (1% P.E.M.): 12 459,28 €
- TOTAL SIN IVA (21%): 1 308 224,61 €

**Por lo tanto, en la presente evaluación económica, se considera una inversión total inicial de 1 308 224,61 €.**

## 5. Pagos de la explotación

### 5.1. PAGOS ORDINARIOS

#### 5.1.1. Alimentación

Las cantidades de las materias primas de las raciones alimenticias de los animales están descritas en el anejo VI “Proceso productivo II”.

El promotor comprará todas las materias primas que se utilizarán en la explotación a proveedores de la zona, y tendrá especial cuidado en realizar dichas adquisiciones en las épocas en que resulten más baratas, para almacenarlas posteriormente dentro de la explotación hasta su consumo.

Para valorar los pagos ordinarios de la alimentación, se tienen en cuenta los precios unitarios que han tenido las distintas materias primas en el último año.

Alimento	Kg/año	€/kg	TOTAL €/año
Heno de avena	296794,70	0,13	38583,31
Heno de alfalfa	106071,00	0,17	18032,07
Silo de maíz (incluido ensilado en bolsas)	191495,50	0,1	19149,55
Paja de cereal	513771,20	0,07	35963,98
Cebada	145462,30	0,18	26183,21
Maíz	103625,60	0,16	16580,10
Semilla de algodón	75743,50	0,25	18935,88
Harina de soja 44	35511,80	0,31	11008,66
Pulpa de remolacha	99245,44	0,16	15879,27
Melaza de remolacha	9922,80	0,11	1091,50
Lacto-reemplazante	1710,00	1,52	2599,20
Pienso de arranque	420,00	1,24	520,80
CaHPO <sub>4</sub>	3102,69	0,31	961,83
Ca CO <sub>3</sub>	2894,55	0,28	810,47

<b>TOTAL</b>	<b>206 299,80</b>
--------------	-------------------

**TOTAL: 206 299,80 €**

### 5.1.2. Mano de obra

Tal y como se justifica en el Anejo VI “Proceso productivo II”, para el correcto desarrollo de la explotación son necesarios dos trabajadores a tiempo completo y el promotor. Este último desarrollará las labores de administración de la empresa y ayudará a cualquier trabajo dentro de la explotación, con el fin de conseguir los objetivos productivos.

Los salarios que percibirán los trabajadores serán los especificados en el convenio para trabajadores de la actividad agraria, con los correspondientes descansos establecidos por la ley. Además, dichos salarios cumplen con los precios de los salarios medios publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el año 2014.

Empleado	Seguridad social			Salario		
	Nº pagas	Valor cotización (€/mes)	Total (€/año)	Nº pagas	Valor cotización (€/mes)	€/año
Trabajador 1	12	168,35	2020,20	14	1 131,00	15834,00
Trabajador 2	12	169,84	2038,08	14	1268,70	17761,80
<b>Σ</b>	<b>4 058,28 €</b>			<b>33 595,80 €</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>37 654,08 €</b>					

**TOTAL: 37 654,08 €**

### 5.1.3. Gastos sanitarios

Se estima un gasto para medicinas, dosis de inseminación y honorarios veterinarios de 80 € / animal adulto (vacunas, cubrición y tratamientos), 70 € / novilla (vacunas, 1ª cubrición y tratamientos) y 30 € / ternera (alta D.I.B., vacunas y tratamiento de posibles enfermedades). Por lo tanto:

Animal	Nº animales	€/ animal	Gasto sanitario (€/año)
Vacas adultas	175	80	14 000,00
Novillas	36	70	2 520,00
Terneras	37,5	30	1 125,00
<b>TOTAL</b>			<b>17 645,00</b>

También se contratarán los servicios de un podólogo cualificado, que realizará los recortes y demás cuidados necesarios en las pezuñas de las vacas adultas. Esta



operación supone un pago de 10 € / cabeza y año, por lo que se estima un pago total anual en este concepto de 1 750 €.

**TOTAL: 19 395 €/año**

#### 5.1.4. Mantenimiento de instalaciones ganaderas, maquinaria y equipos

- Naves, estercolero y vado sanitario: Se considera un 1% de la inversión realizada en dichas construcciones:

Descripción	Valor inicial (€)	1% (€)
Movimiento de tierras	34954,15	349,54
Cimentaciones	138369,29	1383,69
Saneamiento	9965,84	99,65
Estructuras	336036,06	3360,36
Pavimentos	123753,15	1237,53
Cubiertas	5848,70	58,48
Albañilería	25749,38	257,49
Fontanería	12994,21	129,94
Instalación eléctrica	34509,03	345,09
Pinturas y acabados	10482,69	104,82
Carpintería y cerrajería	18261,27	182,61
<b>TOTAL</b>	<b>750 923,77</b>	<b>7 509,23</b>

- Maquinaria y equipos: Se considera un pago anual equivalente al 2% del valor de adquisición, es decir:

Maquinaria	Valor inicial (€)	2% (€)
Tractor 74 kW + pala	42900,00	858,00
Remolque	6893,87	137,87
Carro unifeed	15274,49	305,48
Cargador frontal	6764,75	135,29
<b>Instalaciones y herramientas</b>	<b>Valor inicial (€)</b>	<b>2% (€)</b>
Robots de ordeño*	156341,59	1050,00*
Resto de instalaciones y herr.	111325,58	2226,51
<b>TOTAL</b>		<b>4 713,15</b>

(\*) El coste de mantenimiento de los sistemas de ordeño robotizados se estima en 0,00075 € / litro de leche producido al año. Si anualmente en la explotación habrá 140 vacas en producción, y la producción media se estima en 10 000 l/vaca y año, el canon de mantenimiento anual por este concepto es de 1 050 €/año.

**TOTAL: 12 222,38 €/año**

#### 5.1.5. Seguros, contribuciones e impuestos

El pago correspondiente a los seguros de la explotación (accidentes, retirada de cadáveres, responsabilidad civil) y de la maquinaria de la explotación se estima en:

- Edificios y construcciones: El 3% de su valor inicial.

$$750\,923,77\text{ €} \cdot 0,03 = 22\,527,71\text{ €}$$

- Maquinaria: El 5 % de su valor inicial.

$$71\,833,11\text{ €} \cdot 0,05 = 3\,591,65\text{ €}$$

- Ganado: 2,75 €/animal, como valor medio.

(175 vacas en producción + 36 novillas + 36 terneras + 130 terneros)

$$377\text{ animales} \cdot 2,75\text{ €/animal} = 1\,036,75\text{ €}$$

El pago correspondiente a contribuciones e impuestos, según datos del promotor, se estima en 900 €/año.

**TOTAL: 28 056,11 €/año**

#### 5.1.6. Consumo de agua

Según los cálculos realizados en el Anejo VI “Proceso productivo II”, se prevé un consumo de agua anual de 10 661 498 l/año (10 661,49 m<sup>3</sup>/año). A 0,35 €/ m<sup>3</sup>, nos da un consumo de:

$$10\,661,49\text{ m}^3/\text{año} \cdot 0,35\text{ €/ m}^3 = 3\,731,52\text{ €}$$

**TOTAL: 3 731,52 €**

#### 5.1.7. Consumo eléctrico

Según los cálculos realizados en el Anejo X.III “Ingeniería de las instalaciones”, se prevé un consumo eléctrico anual de 231 926,80 kWh/año. Dicho consumo supone un gasto anual:

$$231\,926,80\text{ kWh/año} \cdot 0,12\text{ €/kWh} = 27\,831,22\text{ €/año}$$

**TOTAL: 27 831,22 €/año**

#### 5.1.8. Combustible

Según los cálculos realizados en el Anejo VI “Proceso productivo II”, se prevé un consumo de:

- Gasóleo para maquinaria: 11 898 l/año.

11 898 l/año • 0,74 €/l = 8 804,52 €/año

- Lubricante para maquinaria: 528,80 l/año.

528,80 l/año • 3,71 €/l = 1 961,84 €/año

**TOTAL: 10 766,36 €/año**

#### 5.1.9. Inseminación artificial

En la explotación se utilizará semen sexado para obtener las hembras destinadas a reposición, y semen normal par el resto. Los precios unitarios considerados son el valor medio obtenido de los pagos que realizó el promotor en el último año. Con el fin de tener en cuenta también las vacas repetidoras, se considera un 15% a mayores.

36 terneras (reposición) • 65,00 €/dosis = 2 340 €

130 terneros • 15,00 €/dosis = 1 950 €

2 340 € + 1950 € = 4 290 €.

4 290 € + 15% = 4 933,50 €

**TOTAL: 4 933,50 €**

#### 5.1.10. Compra de animales

A lo largo del año, el promotor irá comprando animales a otros ganaderos por motivos genéticos. Según los pagos realizados en los últimos años, se estima una cantidad anual de 6 000,00 €/año.

**TOTAL: 6 000,00 €**

**El total de pagos ordinarios asciende a la cantidad de 356 889,97 €/año.**

## 5.2. PAGOS EXTRAORDINARIOS

Son aquellos que se deben a la reposición de aquellos elementos productivos que tienen una vida útil inferior a la del proyecto.

Se prevé sustituir a todos estos elementos al final de su vida útil (los robots de ordeño, el tractor con pala y el remolque tienen una vida útil igual a la del proyecto, es decir, de 20 años).

Elementos nuevos		Valor inicial (€)	Vida útil (años)	Año de reposición	Pago (€)
Maquinaria	Cargador frontal	6764,75	10	10	6764,75
Elementos e instalaciones	Tanque de leche	18463,19	10	10	18463,19
	Rejillas (slats)	3808,45	5	5	3808,45
	Bebedores	6182,57	15	15	6182,57
	Puertas inteligentes	2246,54	10	10	2246,54
	Arrimadores automáticos	10355,88	10	10	10355,88
	Limpiadores móviles	8158,64	10	10	8158,64
	Cepillos rotativos	7468,86	10	10	7468,86
	Boxes terneros	1114,90	10	10	1114,90
	Contenedores cadáveres	1298,30	5	5	1298,30
	Ordenador portátil	576,79	10	10	576,79
	Mobiliario de oficina	754,23	10	10	754,23

También se producirá un pago cuando se renueve la maquinaria ya existente en la explotación antes del traslado:

Elementos ya existentes		Valor inicial (€)	Antigüedad (años)	Vida útil (años)	Año reposición	Pago (€)
Maquinaria	Tractor 74 kW + pala	42900,00	3	20	17	42900,00
	Remolque	6893,87	3	20	17	6893,87
	Carro unifeed	15274,49	3	15	12	15274,49

En esta evaluación económica no se tienen en cuenta los pagos extraordinarios relativos a una posible ampliación de la cuota láctea prevista (pago de derechos de producción de leche de más en la explotación), debido a que la nueva PAC, que entrará en vigor en el año 2015, va a suprimir las cuotas lácteas de producción.

Por lo tanto, se producen los siguientes pagos extraordinarios:

Año	Pagos extraordinarios (€)
5	5106,75
10	61010,53
12	15274,49
15	11289,32
17	49793,87
<b>TOTAL</b>	<b>142 474,50</b>

### 5.3. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PAGOS

AÑO	PAGOS ORDINARIOS	PAGOS EXTRAORDINARIOS	TOTAL
1 a 4	356889,97		356889,97
5	356889,97	5106,75	361996,72
6 a 9	356889,97		356889,97
10	356889,97	61010,53	417900,50
11	356889,97		356889,97
12	356889,97	15274,49	372164,46
13 a 14	356889,97		356889,97
15	356889,97	11289,32	368179,29
16	356889,97		356889,97
17	356889,97	49793,87	406683,84
18 a 19	356889,97		356889,97
20	356889,97		356889,97

## 6. Cobros de la explotación

### 6.1. COBROS ORDINARIOS

Se produce un cobro cuando existe una entrada de dinero en caja. Dicho cobro será ordinario cuando se deba a la actividad normal de la explotación.

- En el caso de este proyecto, los principales cobros ordinarios son los correspondientes a las producciones ganaderas, que son: la obtención de leche, la venta de terneros y vacas de desvieje para carne y la venta de estiércol. Las cantidades de todos estos productos han sido determinadas en el Anejo V “Proceso productivo I”. Los precios unitarios utilizados para cada uno de estos productos son la media de los precios publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en Abril de 2014.

Producto	Cantidad	Precio unitario	Total (€/año)
Leche (l/año)	1 400 000	0,30 €/l	420 000
Terneros/as (4 días)	130	80 €/ternero	10 400
Vacas desvieje	35	450 €/vaca	15 750
Estiércol (t/año)	3 700	3 €/t	11 100
<b>TOTAL</b>			<b>457 250</b>

**TOTAL: 457 250 €**

- Se recibirán primas por sacrificio en animales a partir de los 8 meses de edad (80 €/animal admisible) o con un peso en canal al sacrificio superior a los 185 kg (50 €/animal admisible), según el artículo 116 del Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo de 19 de enero de 2009, por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la Política Agraria Común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores.

35 vacas de desvieje /año • 80 €/vaca = 2 800 €/año

**TOTAL: 2 800 €/año**

- En cuanto a las ayudas para compensar las desventajas específicas que afectan a los agricultores del sector lácteo en zonas económicamente vulnerables o sensibles desde el punto de vista medioambiental, y para tipos de producción económicamente vulnerables, como es el caso, se recibirán (para un máximo de 100 animales):
  - En los primeros 40 animales:
    - 40 animales/año • 48,57 €/animal = 1 942,80 €/año
    - 40 animales/año • 38,87 €/animal = 1 554,80 €/año
  - En los 60 animales siguientes, y como máximo:
    - 60 animales/año • 38,86 €/animal = 2 331,60€/año
    - 60 animales/año • 27,22 €/animal = 1 633,20 €/año

**TOTAL: 7 462,40 €/año**

- Ayudas del pago adicional en el sector lácteo, según el R.D. 66/2010, de 29 de enero:

3,6495 €/t de leche, hasta un máximo de 500 000 kg de leche/explotación y año

500 000 kg/año • 3,6495 10<sup>-3</sup> €/kg = 1 824,75 €/año

**TOTAL: 1 824,75 €/año**

- La venta de los animales a otros ganaderos del sector asciende a la cantidad de 2 000 €/año.

**TOTAL: 2 000 €/año**

- Por el arrendamiento de la parte de la parcela que no ha sido ocupada por el proyecto (1,84 ha), el ganadero percibirá:

1,84 ha • 120 €/ha = 220,80 €/año

**TOTAL: 220,80 €/año**

**El total de cobros ordinarios asciende a la cantidad de 471 557,95 €/año**

## 6.2. COBROS EXTRAORDINARIOS

Los cobros extraordinarios son los que suponen entrada de dinero en caja, pero de manera no periódica.

### 6.2.1. Subvenciones

Según la Orden AYG/394/2014, de 20 de mayo, por la que se convocan ayudas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) para la mejora de las estructuras de producción y modernización de las explotaciones agrarias en aplicación del Reglamento (CE) 1698/2005 del Consejo, el promotor se podrá acoger a la línea B “Modernización de explotaciones agrícolas – Inversiones en explotaciones agrarias mediante planes de mejora” de ayuda incluida en el Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León.

El volumen de inversión objeto de ayuda es de 150 000 € por cada UTA, con un máximo de 300 000 €.

Para las zonas desfavorecidas incluidas en las listas a las que hace referencia el apartado 4 del artículo 55 del Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo, o en su caso, en las listas que se establezcan en aplicación del artículo 36 – apartado a) del Reglamento 1698/2005, del 20 de septiembre, como es el caso, el ganadero podrá percibir el 50% del volumen de inversión objeto de ayuda:

300 000 € • 50% = 150 000 €

Además, por ser el promotor un joven agricultor (es decir, que tiene menos de 40 años) y por tener la titularidad exclusiva de agroganadero, por realizar una mejora podrá percibir a mayores un 10% del volumen de inversión objeto de ayuda:

300 000 • 10% = 30 000 €

**TOTAL: 180 000 €**

### 6.2.2. Valor residual de las construcciones

Al final del año 20, se venderán las construcciones de la explotación. El valor residual de dichas construcciones, al final de la vida útil del proyecto, se estima en un 10% del valor inicial.

$$750\,923,77 \cdot 10\% = 75\,092,37 \text{ €}$$

**TOTAL: 75 092,37 €**

### 6.2.3. Valor residual de la maquinaria y de las instalaciones ganaderas

Al final del año 20, se venderán toda la maquinaria y todas las instalaciones ganaderas de la explotación. El valor residual de aquellos elementos cuyo final de vida útil coincida con el final de la vida útil del proyecto, se estima en un 10% de su valor inicial.

Elementos nuevos		Valor inicial (€)	Vida útil (años)	Año de reposición	Valor residual años 1-19	Amortización %=(100/vida útil) (€)	Valor residual año 20 (€)
Maquinaria	Tractor 74 kW + pala	42900,00	20	17	4290,00	(5%) → 6435,00	36465,00
	Remolque	6893,87	20	17	689,38	(5%) → 1034,08	5859,78
	Carro unifeed	15274,49	15	12	1527,44	(6,66%) 8138,24 →	7136,24
	Cargador frontal	6764,75	10	10	676,47	6764,75	676,47
Elementos e instalaciones	Robots de ordeño	156341,59	20	20	-	156341,59	15634,15
	Tanque de leche	18463,19	10	10	1846,31	18463,19	1846,31
	Rejillas (slats)	3808,45	5	5	380,84	3808,45	380,84
	Bebedores	6182,57	15	15	618,25	(6,66%) 2058,79 →	4123,77
	Puertas inteligentes	2246,54	10	10	224,65	2246,54	224,65
	Arrimadores automáticos	10355,88	10	10	1035,58	10355,88	1035,58
	Limpiadores móviles	8158,64	10	10	815,86	8158,64	815,86
	Cepillos rotativos	7468,86	10	10	746,88	7468,86	746,88
	Boxes terneros	1114,90	10	10	111,49	1114,90	111,49
	Contenedores cadáveres	1298,30	5	5	129,83	1298,30	129,83



Ordenador portátil	576,79	10	10	57,67	576,79	57,67
Mobiliario de oficina	754,23	10	10	75,42	754,23	75,42
<b>TOTAL</b>						<b>75319,94</b>

Por lo tanto, se producen los siguientes cobros extraordinarios:

Año	Cobros extraordinarios (€)
5	510,67
10	6101,00
12	1527,44
15	1128,92
17	4979,38
20	75319,94
<b>TOTAL</b>	<b>89567,35</b>

**TOTAL: 89 567,35 €**

#### 6.2.4. Valor de los animales

Al final de la vida del proyecto el valor de los animales será el mismo que el de los animales de desvieje, salvo los terneros y las terneras, cuyo valor será de 80 € para los primeros y de 150 € para las segundas.

211 animales (vacas en producción + novillas) • 450 €/animal = 94 950 €

36 animales (terneras) • 150 €/animal = 5 400 €

1,5 animales (terneros y terneras para carne) • 80€/animal = 120 €

**TOTAL: 100 470 €**

**La cantidad de cobros extraordinarios asciende a la cantidad de 445129,72 €.**

#### 6.3. DESCOMPOSICIÓN DE LOS COBROS

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORDINARIOS				TOTAL
		SUBVENC.	V.R. EDIFICIOS	V.R. MAQUI. INSTALA.	VENTA ANIMALES	
1	471557,95					471557,95
2	471557,95	180000,00				651557,95
3 a 4	471557,95					471557,95
5	471557,95			510,67		472068,62
6 a 9	471557,95					471557,95
10	471557,95			6101,00		477658,95
11	471557,95					471557,95
12	471557,95			1527,44		473085,39
13 a 14	471557,95					471557,95
15	471557,95			1128,92		472686,87
16	471557,95					471557,95
17	471557,95			4979,38		476537,33
18 a 19	471557,95					471557,95
20	471557,95		75092,37	75319,94	100470,00	722440,26

## 7. Evaluación financiera

Para realizar la Evaluación Económica se ha utilizado la aplicación informática “Valproin”, desarrollada por D. Ernesto Casquet Morate, perteneciente al Área de Economía de la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia. Esta aplicación proporciona los indicadores de rentabilidad (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, plazo de recuperación, o pay-back, y relación beneficio-inversión) necesarios para determinar la viabilidad del proyecto.

Primero se definirán los indicadores de rentabilidad, y posteriormente se analizará la sensibilidad de la inversión considerando dos supuestos:

- Uno en el que se considera una autofinanciación total de la inversión.
- Otro en el que se estudia la financiación ajena de la inversión, incluyéndose tanto las subvenciones de las que se puede beneficiar el ganadero como la petición de un préstamo.

Para poder realizar el análisis de sensibilidad de cada uno de los supuestos, se tomarán como punto de partida una serie de parámetros condicionantes (distintos para cada supuesto).

### 7.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD

#### 7.1.1. Valor Actual Neto (VAN)

Es un índice que mide la rentabilidad absoluta de una inversión. Se obtiene restando la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión a las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} \dots = -A + \sum_{j=1}^n \left[ \frac{Q_j}{(1+k)^j} \right]$$

Siendo:

- A: Desembolso inicial.
- Q1, Q2, ..., Qn: Flujos netos de caja de cada período
- n: Número de años (vida de la inversión)
- k: Tasa de descuento

### 7.1.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Sirve para saber qué tipo de interés obtiene el inversor por las unidades monetarias invertidas. Es un indicador de la eficacia que ha supuesto la realización de la inversión. También se puede definir como la tasa de interés (o descuento) que iguala el valor actual de los rendimientos esperados de una inversión y el desembolso inicial. En definitiva, es el tipo de interés que hace cero el VAN de la inversión.

Tanto el VAN como el TIR se complementan entre sí, ya que el VAN mide la rentabilidad absoluta y el TIR en términos relativos.

El calificativo “interno” alude a que se trata de un tipo de interés determinado únicamente con variables internas de la inversión, es decir, utilizando solamente el pago de la inversión y los rendimientos esperados (el tipo de interés nos lo da el flujo de caja y el desembolso inicial).

Aplicando este criterio, un proyecto de inversión es rentable cuando el TIR sea mayor al tipo de interés al cual se pueden conseguir recursos financieros.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$-A + \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} = 0$$

Siendo:

- A: Desembolso inicial
- Q1, Q2, ..., Qn: Flujos netos de caja de cada período
- r: Tasa de Retorno (TIR)

### 7.1.3. Plazo de Recuperación (o Pay-Back)

Es el número de años que pasan desde que comienza a funcionar el proyecto hasta que la suma acumulada de flujos actualizados positivos empieza a superar a la de flujos actualizados negativos, o lo que es igual, es el número de años que transcurren hasta que los rendimientos netos actualizados son iguales a cero (cobros actualizados = pagos actualizados).

Este indicador de rentabilidad no nos informa directamente sobre la rentabilidad de la inversión, pero sí es una información complementaria que nos indica que, en igualdad de circunstancias, la inversión más interesante es aquella cuyo plazo de recuperación sea más reducido, ya que comenzará antes a obtener rendimientos netos positivos.

Por lo tanto, se trata de saber el número de años que tarda el proyecto en obtener VAN = 0. En el año en que se obtenga VAN = 0, obtendremos la tasa de descuento del TIR.

Analíticamente, se expresa:

$$A = \sum_{j=1}^P Q_j$$

Siendo:

- A: Desembolso inicial de la inversión
- Q<sub>j</sub>: Los flujos de caja de la inversión
- P: Plazo de recuperación

#### 7.1.4. Relación beneficio/inversión

Indica la rentabilidad relativa que da la ganancia neta por cada unidad monetaria. Se obtiene dividiendo el VAN generado por el proyecto entre el pago de la inversión.

## 7.2. SUPUESTO I: INVERSIÓN CON FINANCIACIÓN PROPIA

En primer lugar, se analiza el proyecto de inversión suponiendo que el promotor realiza la inversión con recursos propios.

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 3,50 %
- Tasa de incremento de cobros: 5%
- Tasa de incremento de pagos: 5%

### 7.2.1. Borrador y datos del proyecto

Inflación (%)	3,50
Incrementen. cobros (%)	5,00
Incrementen. pagos (%)	5,00

Tasa mínima de actualización (%)	0,00
Tasa máxima de actualización (%)	29,00
Incremento (%) (Para 30 tasas)	1,00

Vida del proyecto	20
-------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN		Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
Nº pagos (Máximo 11)			Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
Desembolsos							
Inicial	1.308.224,61	1	471.557,95		356.889,97		518,26
0		2	471.557,95	180.000,00	356.889,97		518,26
0		3	471.557,95		356.889,97		518,26
0		4	471.557,95		356.889,97		518,26
0		5	471.557,95	510,67	356.889,97	5.106,75	518,26
0		6	471.557,95		356.889,97		518,26
0		7	471.557,95		356.889,97		518,26
0		8	471.557,95		356.889,97		518,26
0		9	471.557,95		356.889,97		518,26
0		10	471.557,95	6.101,00	356.889,97	61.010,53	518,26
0		11	471.557,95		356.889,97		518,26
0		12	471.557,95	1.527,44	356.889,97	15.274,49	518,26
0		13	471.557,95		356.889,97		518,26
0		14	471.557,95		356.889,97		518,26
FINANCIACIÓN AJENA		15	471.557,95	1.128,92	356.889,97	11.289,32	518,26
Subvenciones		16	471.557,95		356.889,97		518,26
Préstamo (Anual. cte.)		17	471.557,95	4.979,38	356.889,97	49.793,87	518,26
Plazo (Máx. 20 años)		18	471.557,95		356.889,97		518,26
Coste		19	471.557,95		356.889,97		518,26
Años de carencia		20	471.557,95	250.882,31	356.889,97		518,26

Vida del proyecto (años) 20

Pago de la inversión 1.308.224,61

Desembolsos:

Inicial 1.308.224,61

### 7.2.2. Estructura de los flujos de caja

Toda inversión genera a lo largo de su vida útil dos corrientes de signo opuesto, la corriente de cobros y la corriente de pagos. Los flujos de caja son la diferencia entre estas dos cantidades.

Se analizan los datos estimados anteriormente, sin tener en cuenta el pago de la inversión, para conocer los flujos de caja que se producirán en la explotación:

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
2	471.557,95	180.000,00	356.889,97	0,00	294.667,98	518,26	294.149,72
3	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
4	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
5	471.557,95	510,67	356.889,97	5.106,75	110.071,90	518,26	109.553,64
6	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
7	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
8	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
9	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
10	471.557,95	6.101,00	356.889,97	61.010,53	59.758,45	518,26	59.240,19
11	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
12	471.557,95	1.527,44	356.889,97	15.274,49	100.920,93	518,26	100.402,67
13	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
14	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
15	471.557,95	1.128,92	356.889,97	11.289,32	104.507,58	518,26	103.989,32
16	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
17	471.557,95	4.979,38	356.889,97	49.793,87	69.853,49	518,26	69.335,23
18	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
19	471.557,95	0,00	356.889,97	0,00	114.667,98	518,26	114.149,72
20	471.557,95	250.882,31	356.889,97	0,00	365.550,29	518,26	365.032,03

### 7.2.3. Resultados

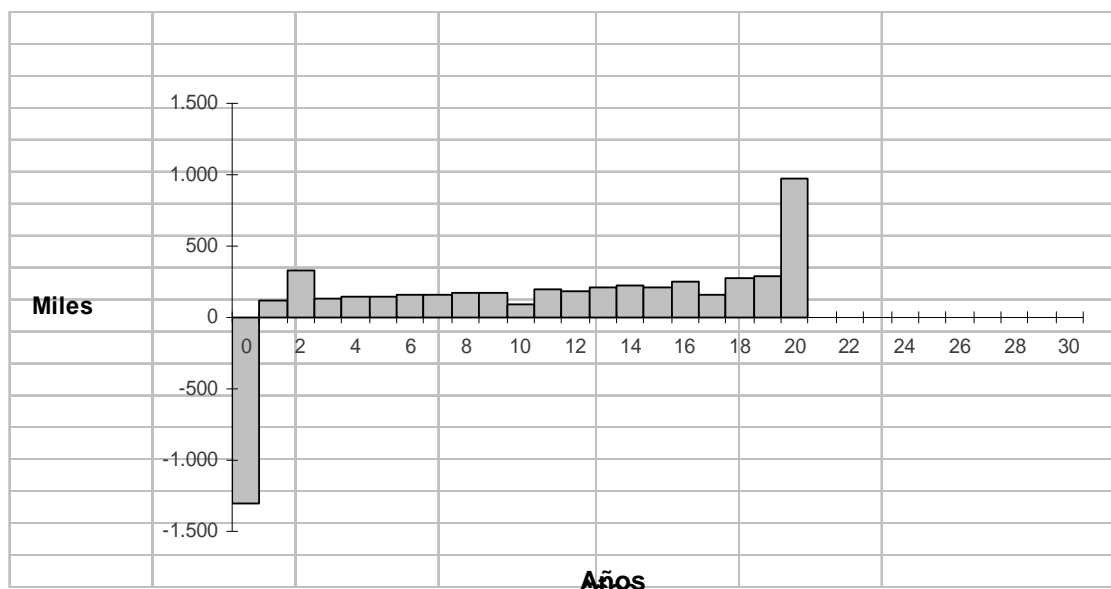
En este caso, se obtiene una **Tasa Interna de Rendimiento del 9,27%**.

Los flujos anuales, teniendo en cuenta la inversión, resultan de la siguiente manera:

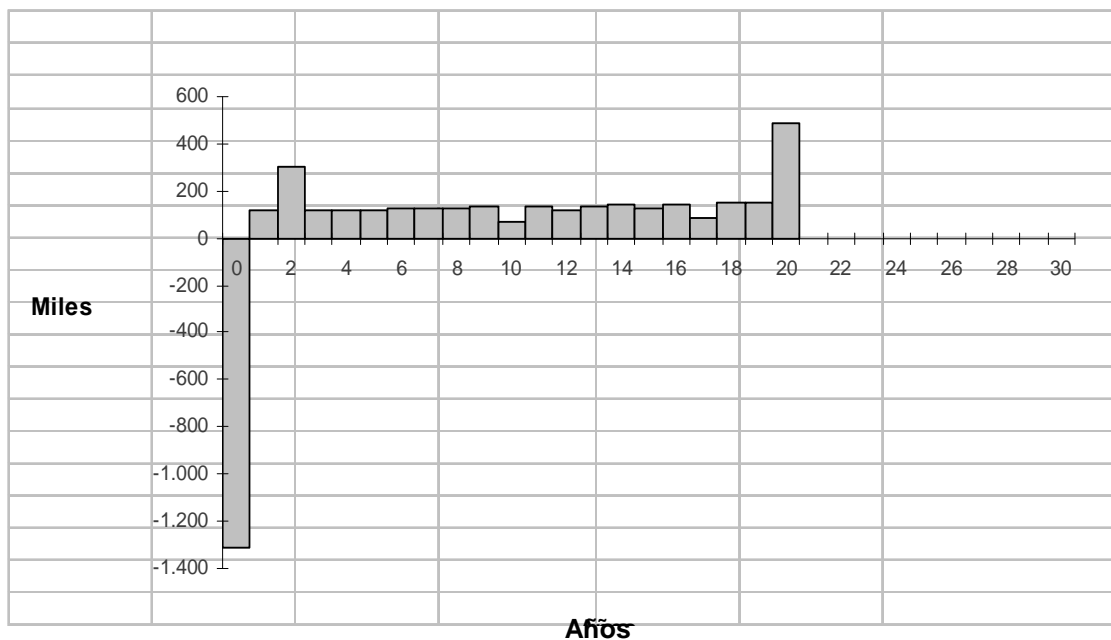
<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
Inicial	-1.308.224,61	-1.308.224,61
1	119.883,12	115.829,10
2	324.353,19	302.787,17
3	132.224,26	119.258,71
4	138.861,39	121.009,68
5	139.964,48	117.846,33
6	153.147,80	124.585,83
7	160.831,10	126.411,79
8	168.898,57	128.263,53
9	177.369,41	130.141,43
10	96.821,96	68.638,91
11	195.602,90	133.977,37
12	180.721,23	119.598,29
13	215.705,32	137.922,88
14	226.516,50	139.937,77
15	216.745,49	129.373,35
16	249.787,56	144.053,96
17	159.587,22	88.922,60
18	275.443,91	148.288,30
19	289.242,01	150.450,88
20	969.395,49	487.185,10

A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales, primero según su valor nominal y luego considerando también la inflación:

**Valor nominal de los flujos anuales**



**Valor real de los flujos anuales, según inflación**

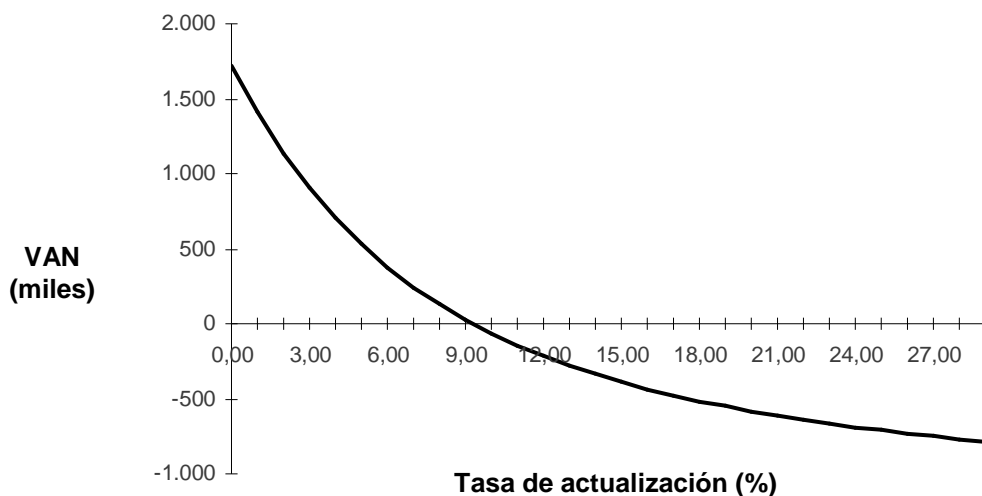


El VAN, el tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se reconocen en la siguiente tabla, calculada para distintos valores de la tasa de actualización:



<b>Tasa de actualización</b>	<b>Valor actual neto</b>	<b>Tiempo recuperación</b>	<b>Relación benef./inv.</b>
0,00	1.726.258,36	10	1,32
1,00	1.408.598,07	11	1,08
2,00	1.136.885,95	11	0,87
3,00	903.499,55	12	0,69
4,00	702.192,04	13	0,54
5,00	527.827,99	14	0,40
6,00	376.172,56	15	0,29
7,00	243.722,80	16	0,19
8,00	127.572,28	19	0,10
9,00	25.302,12	20	0,02
10,00	-65.106,94	-	-0,05
11,00	-145.345,66	-	-0,11
12,00	-216.834,03	-	-0,17
13,00	-280.768,23	-	-0,21
14,00	-338.158,91	-	-0,26
15,00	-389.862,54	-	-0,30
16,00	-436.607,07	-	-0,33
17,00	-479.013,07	-	-0,37
18,00	-517.611,09	-	-0,40
19,00	-552.856,07	-	-0,42
20,00	-585.139,27	-	-0,45
21,00	-614.798,09	-	-0,47
22,00	-642.124,40	-	-0,49
23,00	-667.371,33	-	-0,51
24,00	-690.759,07	-	-0,53
25,00	-712.479,68	-	-0,54
26,00	-732.701,14	-	-0,56
27,00	-751.570,79	-	-0,57
28,00	-769.218,18	-	-0,59
29,00	-785.757,55	-	-0,60

A continuación se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización, donde se puede observar que la TIR corresponde con la tasa de actualización que hace 0 el VAN de la inversión:

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización el coste de oportunidad del promotor (es el máximo beneficio al que éste renuncia por invertir en el proyecto). En este caso, se considera una tasa de actualización del 6% (interés ofrecido en el mercado de capitales), para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 376 172,56 €
- Tiempo de recuperación: 15 años
- Relación beneficio / inversión: 0,29

Con estos datos obtenidos, y teniendo en cuenta que el coste de oportunidad se sitúa por debajo de la TIR, se puede concluir que la inversión resulta viable.

**7.2.4. Análisis de sensibilidad**

A continuación se realiza un análisis de sensibilidad de esta inversión, por el que se determina la influencia de las variaciones que se pueden producir en los valores de los parámetros que definen la inversión sobre los índices VAN y TIR.

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, el máximo flujo de caja y la máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto. Mientras que la combinación que reúna el máximo coste de inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En este análisis de rentabilidad, se considera una tasa de actualización del 3%, y las siguientes variaciones:

- **Variación de la inversión:** Los presupuestos están sobradamente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. Se considera una variación de la inversión de un 2%
- **Variación de los flujos de caja:** Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que se suelen producir en el precio del principal producto obtenido en la explotación, esto es, la leche de vaca. Los precios de estos dos productos experimentan una marcada variación a lo largo del año y entre distintos años, como se puede observar en el Anejo I “Condicionantes del medio”. En los últimos años, se han producido variaciones cercanas al 4% en el precio pagado a productores con respecto a la media anual. Por lo tanto, se considerará el anterior porcentaje para el análisis de sensibilidad.
- **Disminución de la vida útil del proyecto:** Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

### **Análisis de sensibilidad**

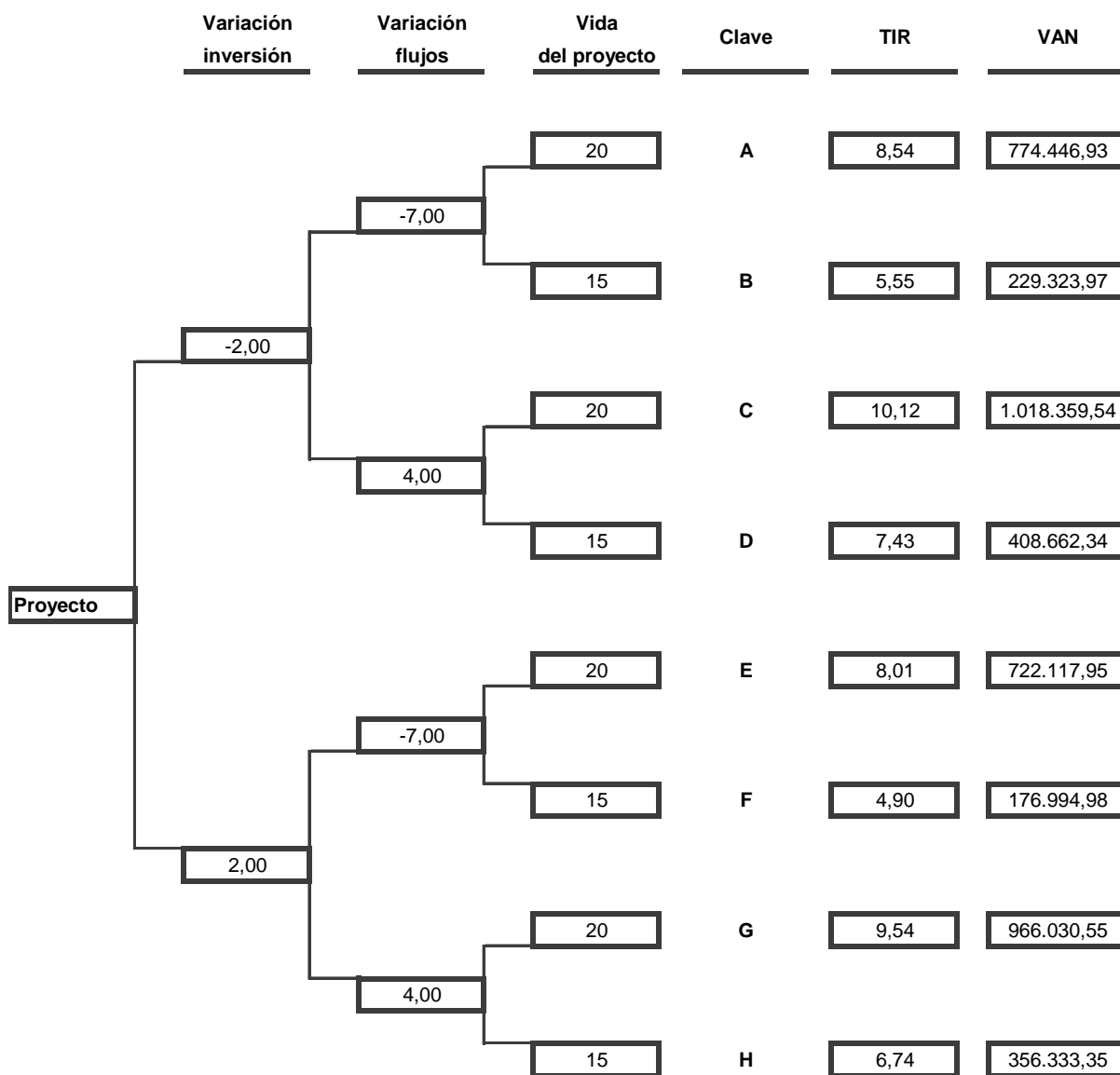
Tasa de actualización para el análisis (%)	3,00
--	------

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-7,00
	Máximo flujo	4,00

Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	5
--	-------------	---

Los valores resultantes de estas situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias:



Los resultados obtenidos en cada uno de los casos, ordenando los supuestos estudiados según la TIR y el VAN obtenidos, de mayor a menor, son los siguientes:

Clave	TIR
C	10,12
G	9,54
A	8,54
E	8,01
D	7,43
H	6,74
B	5,55
F	4,90

Clave	VAN
C	1.018.359,54
G	966.030,55
A	774.446,93
E	722.117,95
D	408.662,34
H	356.333,35
B	229.323,97
F	176.994,98

Se observa que no existe ninguna situación en la que se podría desaconsejar la inversión, por ser el TIR menor al coste de oportunidad antes definido y el VAN menor que cero.

### **7.3. Supuesto II: Inversión con financiación ajena**

#### **7.3.1. Préstamo**

En este caso se considera que el promotor no realiza el pago de la inversión al contado el primer año, sino que pide un crédito hipotecario que irá devolviendo mediante anualidades constantes, las cuales se calculan mediante la siguiente expresión:

$$a = [(c \cdot (1 + i)^n \cdot i) / (1 + i)^n - 1]$$

Siendo:

- a: Cuota anual
- c: Capital
- n: Número de cuotas
- i: Interés

Se considera un préstamo de 200 000 €, que se obtendrá a un tipo de interés del 6,5% y que se pagará en 20 años, resultando así una cuota durante los primeros 20 años de vida del proyecto de 18 151,28 €/año.

La garantía que se ofrecerá al banco serán los elementos del inmovilizado, como el suelo y las edificaciones.

#### **7.3.2. Borrador y datos del proyecto**

Inflación (%)	3,50
Incrementen. cobros (%)	5,00
Incrementen. pagos (%)	5,00

Tasa mínima de actualización (%)	0,00
Tasa máxima de actualización (%)	29,00
Incremento (%) (Para 30 tasas)	1,00

Vida del proyecto	20
-------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN		Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
Nº pagos (Máximo 11)			Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
Desembolsos		1	471.557,95		356.889,97		518,26
Inicial	1.308.224,61	2	471.557,95	180.000,00	356.889,97		518,26
0		3	471.557,95		356.889,97		518,26
0		4	471.557,95		356.889,97		518,26
0		5	471.557,95	510,67	356.889,97	5.106,75	518,26
0		6	471.557,95		356.889,97		518,26
0		7	471.557,95		356.889,97		518,26
0		8	471.557,95		356.889,97		518,26
0		9	471.557,95		356.889,97		518,26
0		10	471.557,95	6.101,00	356.889,97	61.010,53	518,26
0		11	471.557,95		356.889,97		518,26
0		12	471.557,95	1.527,44	356.889,97	15.274,49	518,26
FINANCIACIÓN AJENA		13	471.557,95		356.889,97		518,26
Subvenciones		14	471.557,95		356.889,97		518,26
Préstamo (Anual. cte.)	200.000,00	15	471.557,95	1.128,92	356.889,97	11.289,32	518,26
Plazo (Máx. 20 años)	20	16	471.557,95		356.889,97		518,26
Coste	6,50	17	471.557,95	4.979,38	356.889,97	49.793,87	518,26
Años de carencia	0	18	471.557,95		356.889,97		518,26
		19	471.557,95		356.889,97		518,26
		20	471.557,95	250.882,31	356.889,97		518,26

### Datos del proyecto

Vida del proyecto (años)	20
Pago de la inversión	1.308.224,61
Desembolsos:	
Inicial	1.308.224,61

### Condiciones de financiación

Préstamos	200.000,00
A anualidades	
Año 1	18.151,28
Año 2	18.151,28
Año 3	18.151,28
Año 4	18.151,28
Año 5	18.151,28
Año 6	18.151,28

Año	7	18.151,28
Año	8	18.151,28
Año	9	18.151,28
Año	10	18.151,28
Año	11	18.151,28
Año	12	18.151,28
Año	13	18.151,28
Año	14	18.151,28
Año	15	18.151,28
Año	16	18.151,28
Año	17	18.151,28
Año	18	18.151,28
Año	19	18.151,28
Año	20	18.151,28

### 7.3.3. Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
2	471.557,95	180.000,00	356.889,97	18.151,28	276.516,70	518,26	275.998,44
3	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
4	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
5	471.557,95	510,67	356.889,97	23.258,03	91.920,62	518,26	91.402,36
6	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
7	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
8	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
9	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
10	471.557,95	6.101,00	356.889,97	79.161,81	41.607,17	518,26	41.088,91
11	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
12	471.557,95	1.527,44	356.889,97	33.425,77	82.769,65	518,26	82.251,39
13	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
14	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
15	471.557,95	1.128,92	356.889,97	29.440,60	86.356,30	518,26	85.838,04
16	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
17	471.557,95	4.979,38	356.889,97	67.945,15	51.702,21	518,26	51.183,95
18	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
19	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
20	471.557,95	250.882,31	356.889,97	18.151,28	347.399,01	518,26	346.880,75

### 7.3.4. Resultados

Se toman las mismas condiciones de cálculo que para la financiación ajena:

- Tasa de inflación: 3,5 %
- Tasa de incremento de cobros: 5%
- Tasa de incremento de pagos: 5%

Para este caso, se obtendrá una **Tasa Interna de Rendimiento del 10,18%**.

Los flujos anuales, teniendo en cuenta la inversión y la financiación, son:

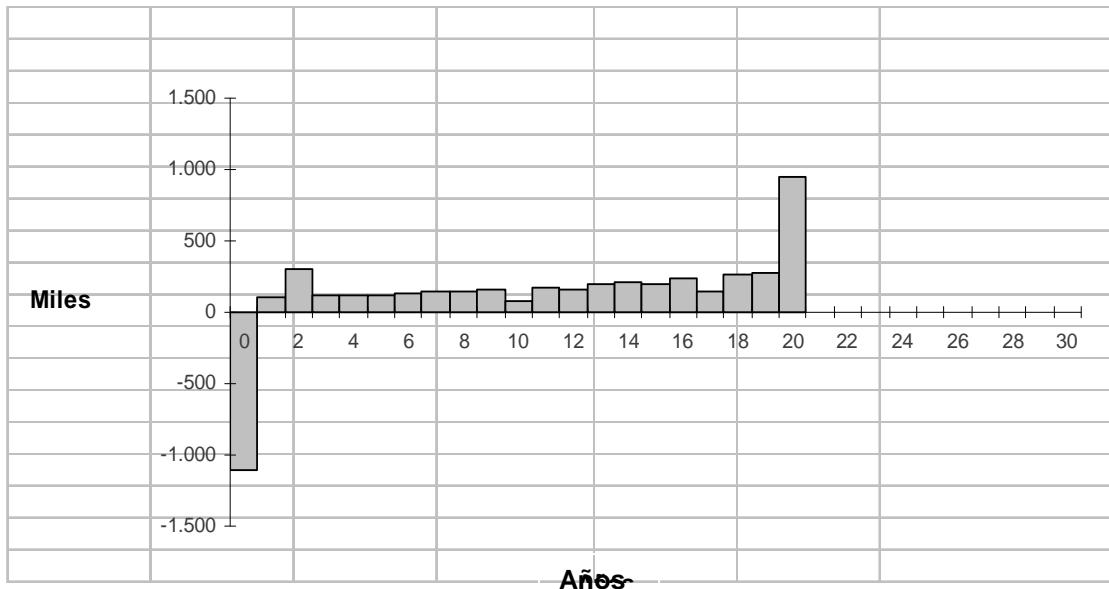
---

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
<b>Inicial</b>	-1.108.224,61	-1.108.224,61
<b>1</b>	101.731,84	98.291,63
<b>2</b>	306.201,91	285.842,76
<b>3</b>	114.072,98	102.887,29
<b>4</b>	120.710,11	105.191,88
<b>5</b>	121.813,20	102.563,44
<b>6</b>	134.996,52	109.819,76
<b>7</b>	142.679,82	112.145,05
<b>8</b>	150.747,29	114.479,24
<b>9</b>	159.218,13	116.823,28
<b>10</b>	78.670,68	55.771,12
<b>11</b>	177.451,62	121.544,73
<b>12</b>	162.569,95	107.586,08
<b>13</b>	197.554,04	126.316,87
<b>14</b>	208.365,22	128.724,24
<b>15</b>	198.594,21	118.539,02
<b>16</b>	231.636,28	133.586,01
<b>17</b>	141.435,94	78.808,64
<b>18</b>	257.292,63	138.516,35
<b>19</b>	271.090,74	141.009,39
<b>20</b>	951.244,21	478.062,89

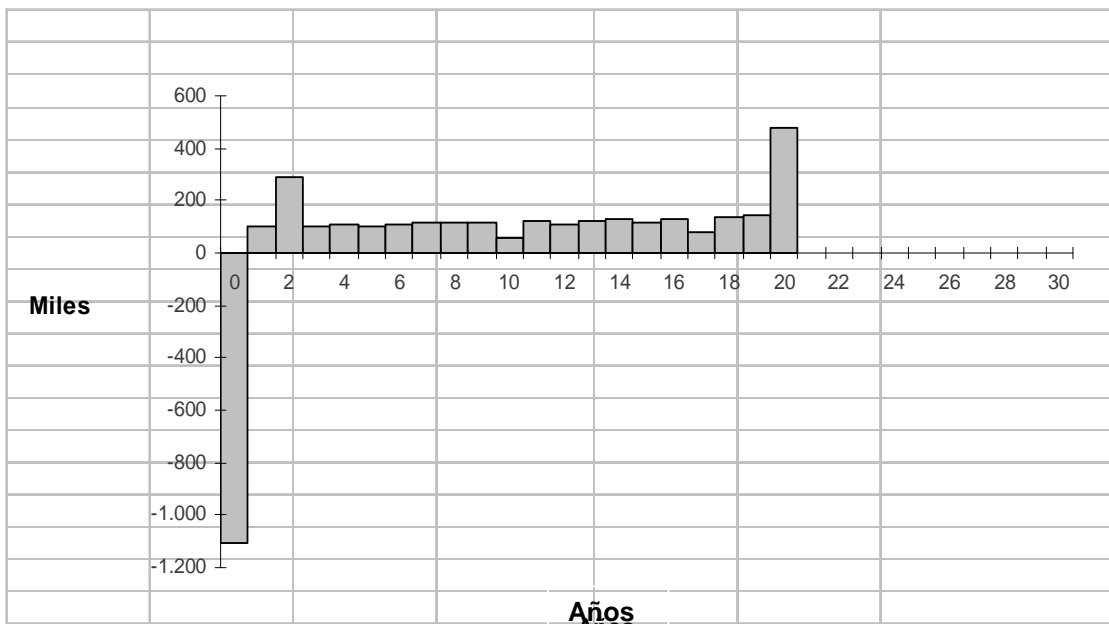
A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales, primero según su valor nominal y luego considerando también la inflación:



**Valor nominal de los flujos anuales**



**Valor real de los flujos anuales, según inflación**

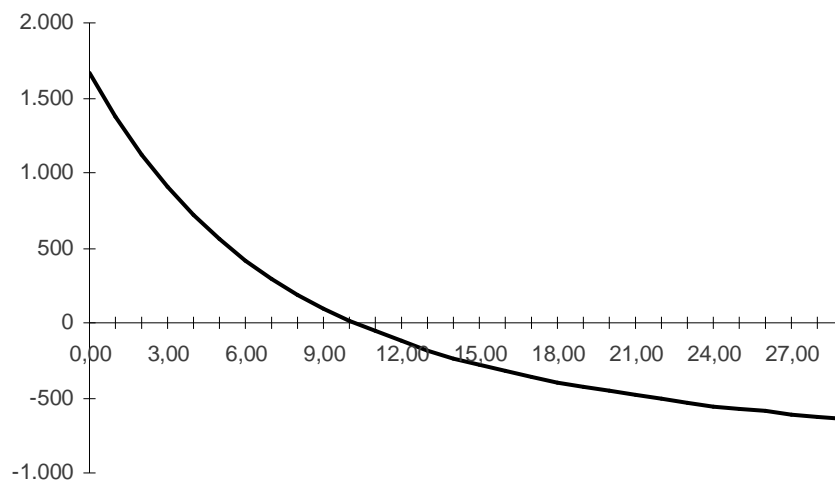


El VAN, el tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión, se reconocen en la siguiente tabla, calculada para distintos valores de la tasa de actualización:

<u>Tasa de actualización</u>	<u>Valor actual neto</u>	<u>Tiempo recuperación</u>	<u>Relación benef./inv.</u>
0,00	1.668.285,07	9	1,51
1,00	1.373.201,84	10	1,24
2,00	1.121.225,43	11	1,01
3,00	905.156,92	11	0,82
4,00	719.102,78	12	0,65
5,00	558.223,23	13	0,50
6,00	418.531,67	14	0,38
7,00	296.734,19	15	0,27
8,00	190.100,94	17	0,17
9,00	96.362,64	19	0,09
10,00	13.627,21	20	0,01
11,00	-59.687,71	-	-0,05
12,00	-124.909,46	-	-0,11
13,00	-183.154,73	-	-0,17
14,00	-235.365,86	-	-0,21
15,00	-282.340,38	-	-0,25
16,00	-324.755,28	-	-0,29
17,00	-363.186,92	-	-0,33
18,00	-398.127,43	-	-0,36
19,00	-429.998,25	-	-0,39
20,00	-459.161,31	-	-0,41
21,00	-485.928,37	-	-0,44
22,00	-510.568,69	-	-0,46
23,00	-533.315,55	-	-0,48
24,00	-554.371,56	-	-0,50
25,00	-573.913,23	-	-0,52
26,00	-592.094,76	-	-0,53
27,00	-609.051,20	-	-0,55
28,00	-624.901,16	-	-0,56
29,00	-639.749,09	-	-0,58

A continuación se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización, donde se puede observar que el TIR corresponde con la tasa de actualización que hace 0 el VAN de la inversión:

**Relación entre el VAN y la Tasa de actualización**



Considerando una tasa de actualización del 5%, se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 558 223,23 €
- Tiempo de recuperación: 13 años
- Relación beneficio/inversión: 0,50

A la vista de los resultados anteriores, y teniendo en cuenta que el TIR obtenido en el supuesto II es mayor que el del supuesto I, se considera una rentabilidad de la inversión mayor con financiación ajena.

**7.3.5. Análisis de sensibilidad**

Se procede a realizar un análisis de sensibilidad, considerando los mismos parámetros que en el supuesto I (inversión, flujos y vida útil), las mismas fluctuaciones de éstos y la misma tasa de actualización (3%). Los resultados obtenidos son los siguientes:

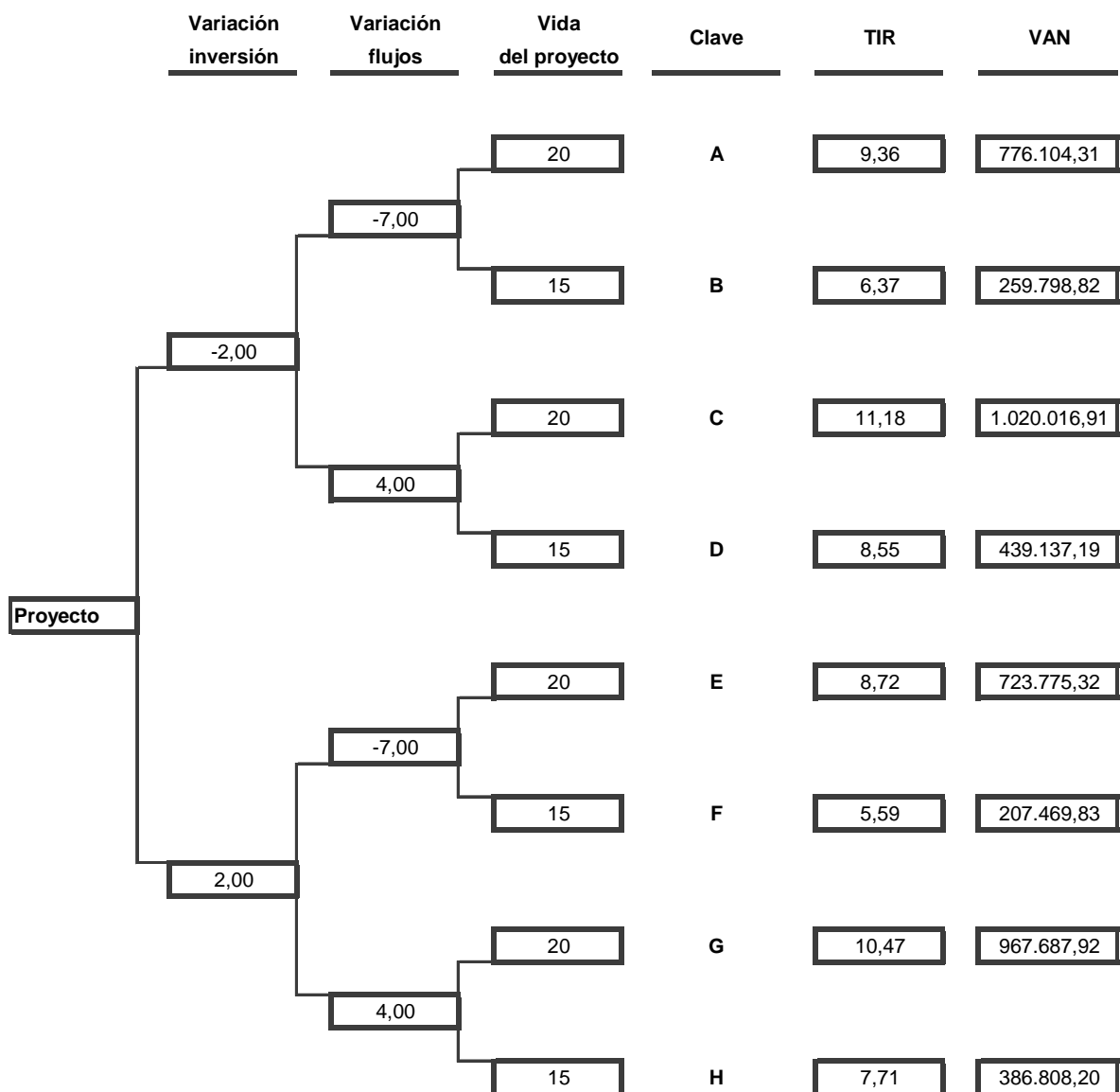
**Análisis de sensibilidad**

Tasa de actualización para el análisis (%)	3,00
--	------

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-7,00
	Máximo flujo	4,00

Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	5
--	-------------	---



Clave	TIR
C	11,18
G	10,47
A	9,36
E	8,72
D	8,55
H	7,71
B	6,37
F	5,59

Clave	VAN
C	1.020.016,91
G	967.687,92
A	776.104,31
E	723.775,32
D	439.137,19
H	386.808,20
B	259.798,82
F	207.469,83

Al igual que ocurría en el caso de la financiación propia, se observa que no existe ninguna situación en la que se podría desaconsejar la inversión, siendo la situación C la más favorable y la F la menos favorable. Sin embargo, se observa

también que en algunas de las situaciones con financiación ajena se obtienen valores del VAN y de la TIR menores a los de la inversión con financiación propia.

#### **7.4. SUPUESTO II. INVERSIÓN CON FINANCIACIÓN AJENA Y SIN SUBVENCIÓN PARA MODERNIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN (180000 €)**

##### **7.4.1. Introducción**

Se analiza a continuación la viabilidad de la inversión en el caso de que no se recibieran los 180 000 € de subvención en concepto de ayuda a la modernización de la explotación ganadera.

##### **7.4.2. Préstamo**

Se considera el mismo tipo de préstamo que en la hipótesis anterior, es decir, un préstamo de 200 000 € que se obtendrá a un tipo de interés del 6,5% y que se pagará en 20 años. La cuota anual a pagar durante los primeros 20 años de vida del proyecto es de 18 151, 28€ (anualidades constantes).

##### **7.4.3. Borrador y datos del proyecto**

Inflación (%)	3,50
Incrementen. cobros (%)	5,00
Incrementen. pagos (%)	5,00

Tasa mínima de actualización (%)	0,00
Tasa máxima de actualización (%)	29,00
Incremento (%) (Para 30 tasas)	1,00

Vida del proyecto	20
-------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN		Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
Nº pagos (Máximo 11)	1		Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
<b>Desembolsos</b>		1	471.557,95		356.889,97		518,26
Inicial	1.308.224,61	2	471.557,95		356.889,97		518,26
0		3	471.557,95		356.889,97		518,26
0		4	471.557,95		356.889,97		518,26
0		5	471.557,95	510,67	356.889,97	5.106,75	518,26
0		6	471.557,95		356.889,97		518,26
0		7	471.557,95		356.889,97		518,26
0		8	471.557,95		356.889,97		518,26
0		9	471.557,95		356.889,97		518,26
0		10	471.557,95	6.101,00	356.889,97	61.010,53	518,26
0		11	471.557,95		356.889,97		518,26
0		12	471.557,95	1.527,44	356.889,97	15.274,49	518,26
0		13	471.557,95		356.889,97		518,26
0		14	471.557,95		356.889,97		518,26
0		15	471.557,95	1.128,92	356.889,97	11.289,32	518,26
0		16	471.557,95		356.889,97		518,26
0		17	471.557,95	4.979,38	356.889,97	49.793,87	518,26
0		18	471.557,95		356.889,97		518,26
0		19	471.557,95		356.889,97		518,26
0		20	471.557,95	250.882,31	356.889,97		518,26

FINANCIACIÓN AJENA	
Subvenciones	
Préstamo (Anual. cte.)	200.000,00
Plazo (Máx. 20 años)	20
Coste	6,50
Años de carencia	0

### Datos del proyecto

Vida del proyecto (años)	20
Pago de la inversión	1.308.224,61
<b>Desembolsos:</b>	
Inicial	1.308.224,61

### Condiciones de financiación

Préstamos	200.000,00
<b>Anualidades</b>	
Año 1	18.151,28
Año 2	18.151,28
Año 3	18.151,28
Año 4	18.151,28
Año 5	18.151,28

<b>Año</b>	<b>6</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>7</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>8</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>9</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>10</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>11</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>12</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>13</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>14</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>15</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>16</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>17</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>18</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>19</b>	18.151,28
<b>Año</b>	<b>20</b>	18.151,28

#### 7.4.4. Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
2	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
3	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
4	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
5	471.557,95	510,67	356.889,97	23.258,03	91.920,62	518,26	91.402,36
6	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
7	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
8	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
9	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
10	471.557,95	6.101,00	356.889,97	79.161,81	41.607,17	518,26	41.088,91
11	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
12	471.557,95	1.527,44	356.889,97	33.425,77	82.769,65	518,26	82.251,39
13	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
14	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
15	471.557,95	1.128,92	356.889,97	29.440,60	86.356,30	518,26	85.838,04
16	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
17	471.557,95	4.979,38	356.889,97	67.945,15	51.702,21	518,26	51.183,95
18	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
19	471.557,95	0,00	356.889,97	18.151,28	96.516,70	518,26	95.998,44
20	471.557,95	250.882,31	356.889,97	18.151,28	347.399,01	518,26	346.880,75

#### 7.4.5. Resultados

Se toman las mismas condiciones de cálculo que para la financiación ajena incluyendo la subvención:

- Tasa de inflación: 3,5 %
- Tasa de incremento de cobros: 5%
- Tasa de incremento de pagos: 5%

Para este caso, se obtendrá una **Tasa Interna de Rendimiento del 8,33%**.

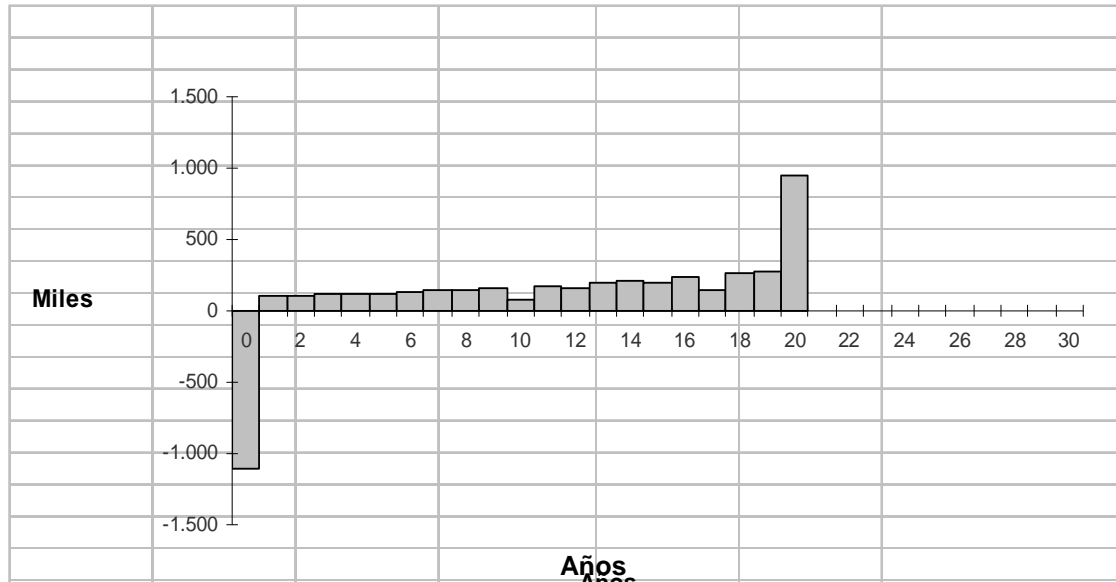
Los flujos anuales, teniendo en cuenta la inversión y la financiación, son:

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
<b>Inicial</b>	-1.108.224,61	-1.108.224,61
<b>1</b>	101.731,84	98.291,63
<b>2</b>	107.751,91	100.587,56
<b>3</b>	114.072,98	102.887,29
<b>4</b>	120.710,11	105.191,88
<b>5</b>	121.813,20	102.563,44
<b>6</b>	134.996,52	109.819,76
<b>7</b>	142.679,82	112.145,05
<b>8</b>	150.747,29	114.479,24
<b>9</b>	159.218,13	116.823,28
<b>10</b>	78.670,68	55.771,12
<b>11</b>	177.451,62	121.544,73
<b>12</b>	162.569,95	107.586,08
<b>13</b>	197.554,04	126.316,87
<b>14</b>	208.365,22	128.724,24
<b>15</b>	198.594,21	118.539,02
<b>16</b>	231.636,28	133.586,01
<b>17</b>	141.435,94	78.808,64
<b>18</b>	257.292,63	138.516,35
<b>19</b>	271.090,74	141.009,39
<b>20</b>	951.244,21	478.062,89

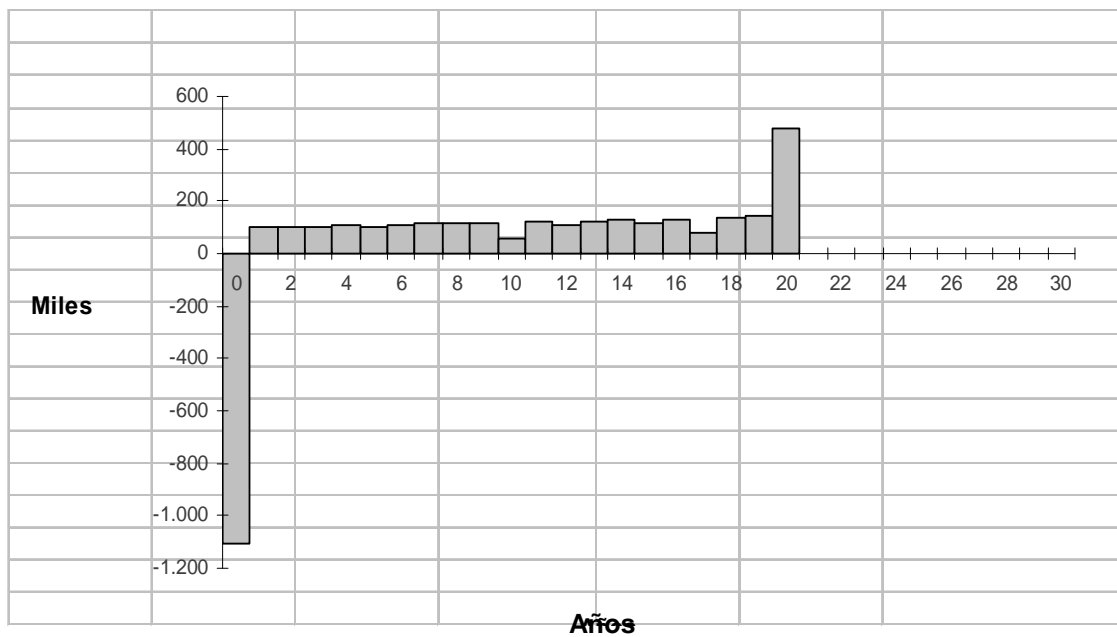
A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales, primero según su valor nominal y luego considerando también la inflación:



**Valor nominal de los flujos anuales**



**Valor real de los flujos anuales según inflación**



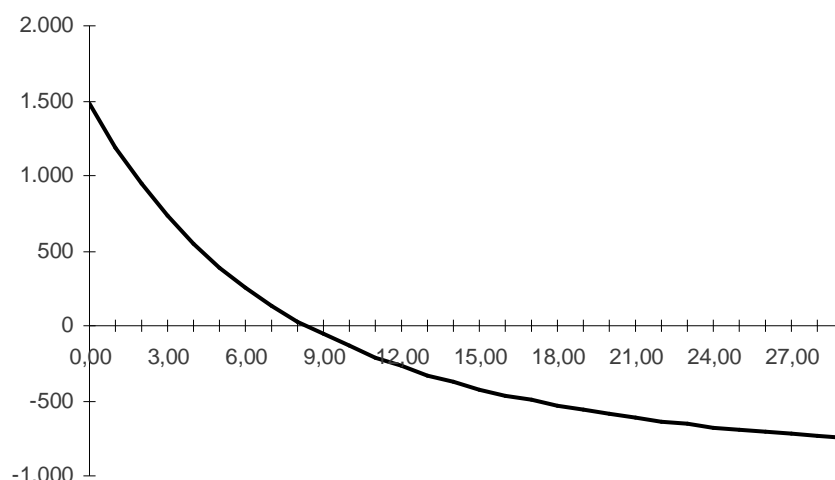
Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El VAN, el tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión, se reconocen en la siguiente tabla, calculada para distintos valores de la tasa de actualización:

<b>Tasa de actualización</b>	<b>Valor actual neto</b>	<b>Tiempo recuperación</b>	<b>Relación benef./inv.</b>
0,00	1.483.029,87	11	1,34
1,00	1.191.596,90	12	1,08
2,00	943.163,92	13	0,85
3,00	730.536,13	13	0,66
4,00	547.823,93	14	0,49
5,00	390.191,31	15	0,35
6,00	253.655,21	17	0,23
7,00	134.925,13	19	0,12
8,00	31.274,47	20	0,03
9,00	-59.562,95	-	-0,05
10,00	-139.476,26	-	-0,13
11,00	-210.044,99	-	-0,19
12,00	-272.593,77	-	-0,25
13,00	-328.236,73	-	-0,30
14,00	-377.913,72	-	-0,34
15,00	-422.419,92	-	-0,38
16,00	-462.430,07	-	-0,42
17,00	-498.518,35	-	-0,45
18,00	-531.174,83	-	-0,48
19,00	-560.818,95	-	-0,51
20,00	-587.810,76	-	-0,53
21,00	-612.460,16	-	-0,55
22,00	-635.034,70	-	-0,57
23,00	-655.765,94	-	-0,59
24,00	-674.854,91	-	-0,61
25,00	-692.476,56	-	-0,62
26,00	-708.783,60	-	-0,64
27,00	-723.909,65	-	-0,65
28,00	-737.971,96	-	-0,67
29,00	-751.073,65	-	-0,68

A continuación se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización, donde se puede observar que el TIR corresponde con la tasa de actualización que hace 0 el VAN de la inversión:

**Relación entre el VAN y la Tasa de actualización**



Considerando una tasa de actualización del 5%, se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 390 191,31 €
- Tiempo de recuperación: 15 años
- Relación beneficio/inversión: 0,35

A la vista de los resultados anteriores, se puede seguir considerando rentable el proyecto. Aun así, en este caso se obtiene el TIR mejor de los tres supuestos estudiados. Por lo tanto, se considera una rentabilidad de la inversión menor que con financiación propia y con financiación ajena y subvención.

**7.4.6. Análisis de sensibilidad**

Como en los dos supuestos anteriores, se realiza el análisis de sensibilidad considerando los mismos parámetros que en el supuesto I (inversión, flujos y vida útil), las mismas fluctuaciones de éstos y la misma tasa de actualización (3%). Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Análisis de sensibilidad**

Tasa de actualización para el análisis (%)	3,00
--	------

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00

Variación sobre las cantidades estimadas	Mínimo flujo	-7,00
--	--------------	-------

inicialmente de los flujos de caja en %	Máximo flujo	4,00
---	--------------	------

Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	5
--	-------------	---

	Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-2,00	-7,00	20	A	3,68	22.470,38
			15	B	0,15	-65.413,47
	4,00	-7,00	20	C	4,93	66.462,33
			15	D	1,63	-32.840,21
	2,00	-7,00	20	E	3,31	10.470,38
			15	F	-0,28	-77.413,47
	4,00	-7,00	20	G	4,54	54.462,33
			15	H	1,18	-44.840,21

Clave	TIR
C	4,93
G	4,54
A	3,68
E	3,31
D	1,63
H	1,18
B	0,15
F	-0,28

Clave	VAN
C	66.462,33
G	54.462,33
A	22.470,38
E	10.470,38
D	-32.840,21
H	-44.840,21
B	-65.413,47
F	-77.413,47

Al igual que ocurría en los dos supuestos anteriores, la situación C la más favorable y la F la menos favorable, desaconsejándose la inversión en el caso de la situación F. En el resto de casos, la inversión sigue siendo viable.

Los valores de VAN y de TIR que se obtienen son los más bajos de los tres supuestos.

## 8. Conclusiones

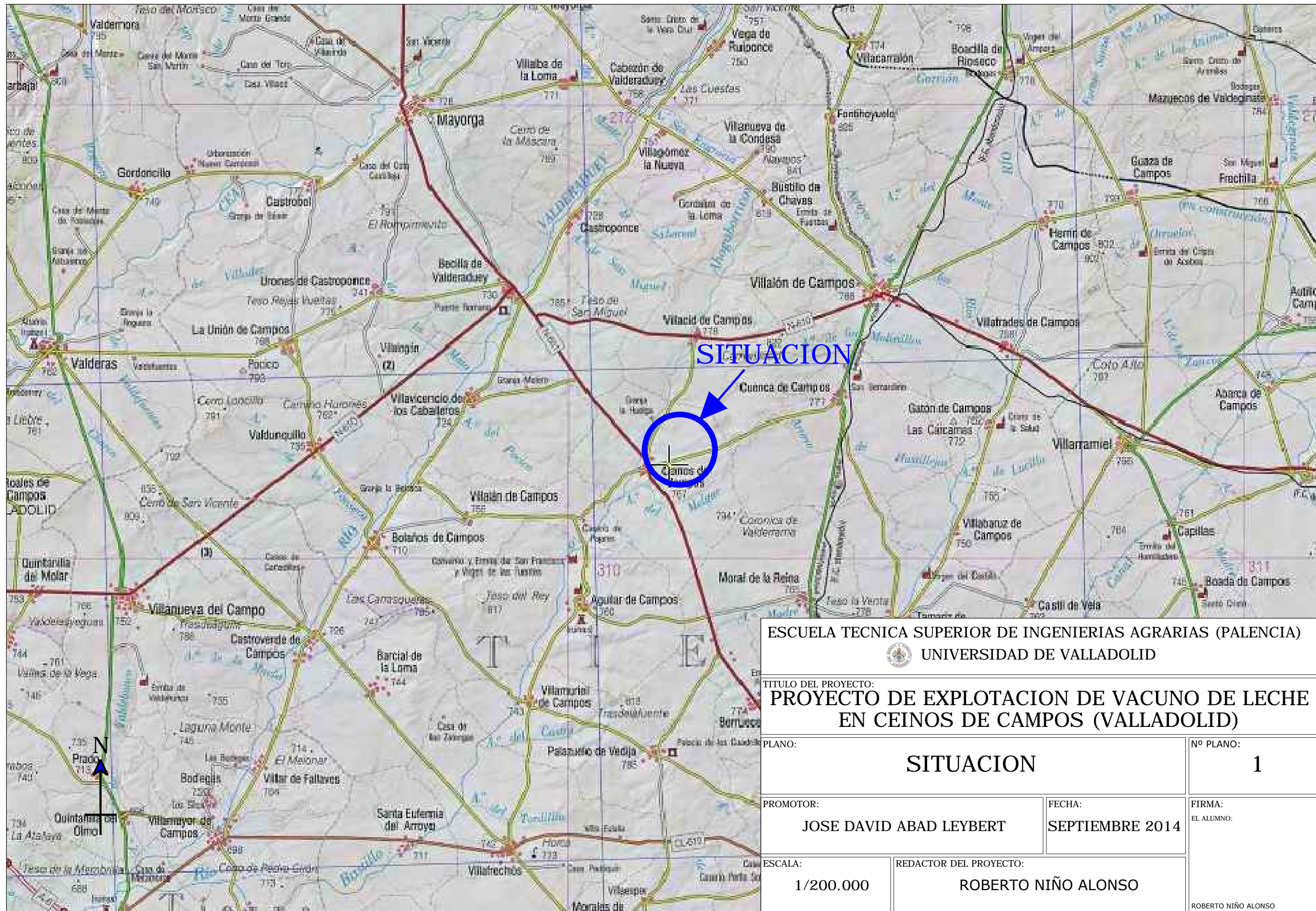
De los resultados obtenidos en los dos análisis anteriores, en los que se incluye la autofinanciación, la financiación con recursos ajenos y la subvención para la mejora de la explotación ganadera, se deduce que la inversión más rentable es la del supuesto II (inversión con financiación ajena, mediante préstamo), ya que es el supuesto en el que todos los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad.

# DOCUMENTO II: PLANOS

## ÍNDICE DOCUMENTO II

### PLANOS

- Plano 1/27: Situación**
- Plano 2/27: Localización**
- Plano 3/27: Emplazamiento**
- Plano 4/27: Replanteo**
- Plano 5/27: Nave de lactación – cimentación y puesta a tierra**
- Plano 6/27: Nave de reposición – cimentación y puesta a tierra**
- Plano 7/27: Lazareto – cimentación y puesta a tierra**
- Plano 8/27: Detalles de cimentación**
- Plano 9/27: Pórticos – naves de lactación y reposición**
- Plano 10/27: Nave de lactación – planta de distribución y cotas**
- Plano 11/27: Nave de reposición, lazareto y depósito de cadáveres – plantas**
- Plano 12/27: Nave de lactación – planta de cubierta, correas y dinteles**
- Plano 13/27: Nave de reposición y lazareto– planta de cubierta, correas y dinteles**
- Plano 14/27: Nave de lactación – alzados**
- Plano 15/27: Nave de lactación – detalles constructivos**
- Plano 16/27: Nave de reposición y lazareto – alzados y sección constructiva**
- Plano 17/27: Instalaciones en parcela y acometidas**
- Plano 18/27: Nave de lactación - instalaciones eléctricas y fontanería**
- Plano 19/27: Nave de reposición - instalaciones eléctricas y fontanería**
- Plano 20/27: Esquema unifilar – acometida y distribución**
- Plano 21/27: Esquema unifilar – nave de reposición**
- Plano 22/27: Esquema unifilar – nave de lactación**
- Plano 23/27: Esquema unifilar – lazareto**
- Plano 24/27: Nave de lactación – saneamiento**
- Plano 25/27: Nave de reposición – saneamiento**
- Plano 26/27: Estercolero**
- Plano 27/27: Vado sanitario**



**SITUACION**



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

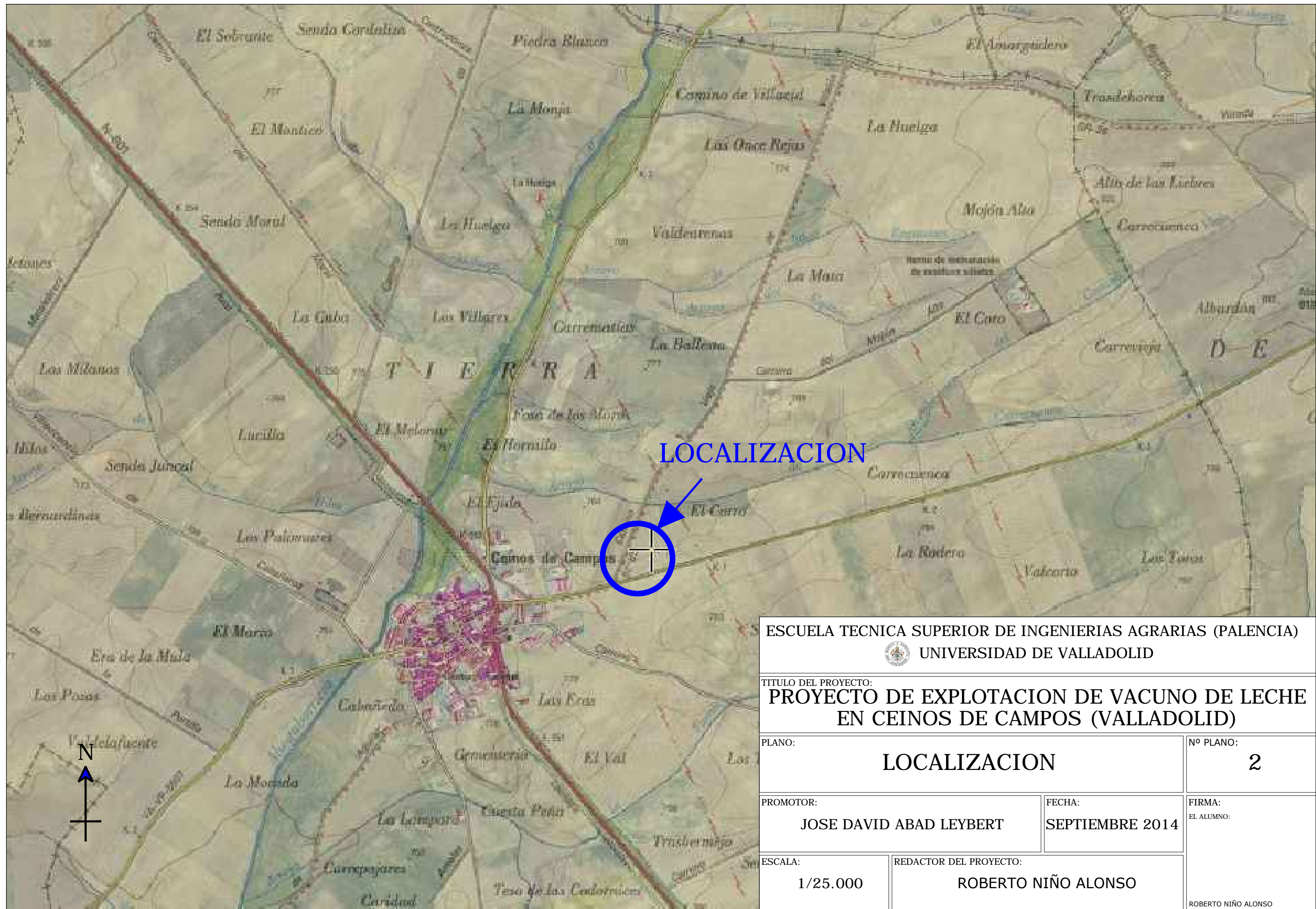
TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:	<b>SITUACION</b>	Nº PLANO: <b>1</b>
--------	------------------	-----------------------

PROMOTOR: <b>JOSE DAVID ABAD LEYBERT</b>	FECHA: <b>SEPTIEMBRE 2014</b>	FIRMA: EL ALUMNO:
---	----------------------------------	----------------------

ESCALA: <b>1/200.000</b>	REDACTOR DEL PROYECTO: <b>ROBERTO NIÑO ALONSO</b>	ROBERTO NIÑO ALONSO
-----------------------------	--	---------------------





**LOCALIZACION**

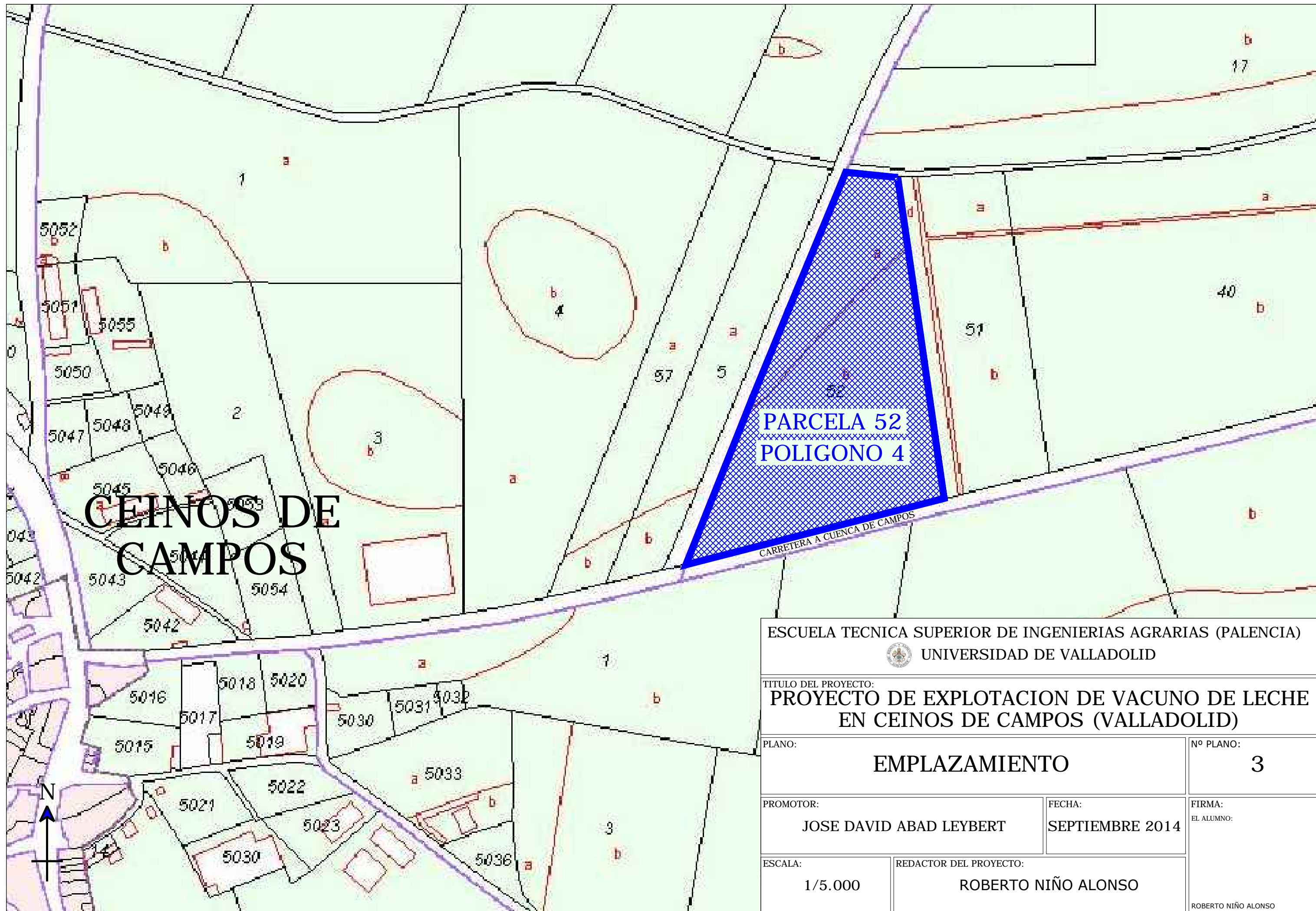
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:	<b>LOCALIZACION</b>	Nº PLANO:	<b>2</b>
--------	---------------------	-----------	----------

PROMOTOR:	JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA:	SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO:
-----------	-------------------------	--------	-----------------	----------------------

ESCALA:	1/25.000	REDACTOR DEL PROYECTO:	ROBERTO NIÑO ALONSO	ROBERTO NIÑO ALONSO
---------	----------	------------------------	---------------------	---------------------



**PARCELA 52  
POLIGONO 4**

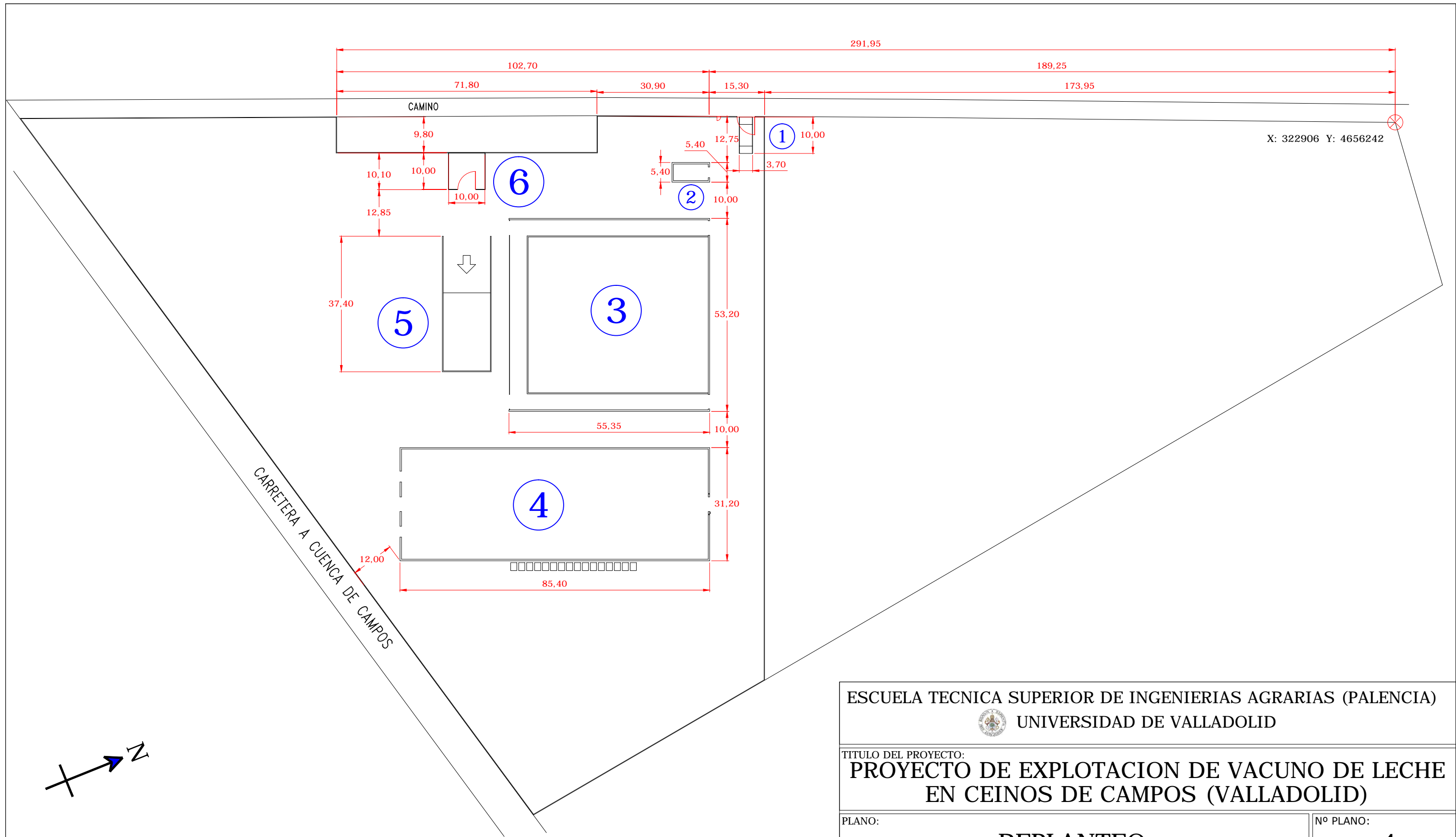
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:	<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Nº PLANO:	<b>3</b>
--------	----------------------	-----------	----------

PROMOTOR:	JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA:	SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO:
-----------	-------------------------	--------	-----------------	----------------------

ESCALA:	1/5.000	REDACTOR DEL PROYECTO:	ROBERTO NIÑO ALONSO	ROBERTO NIÑO ALONSO
---------	---------	------------------------	---------------------	---------------------



X: 322906 Y: 4656242

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

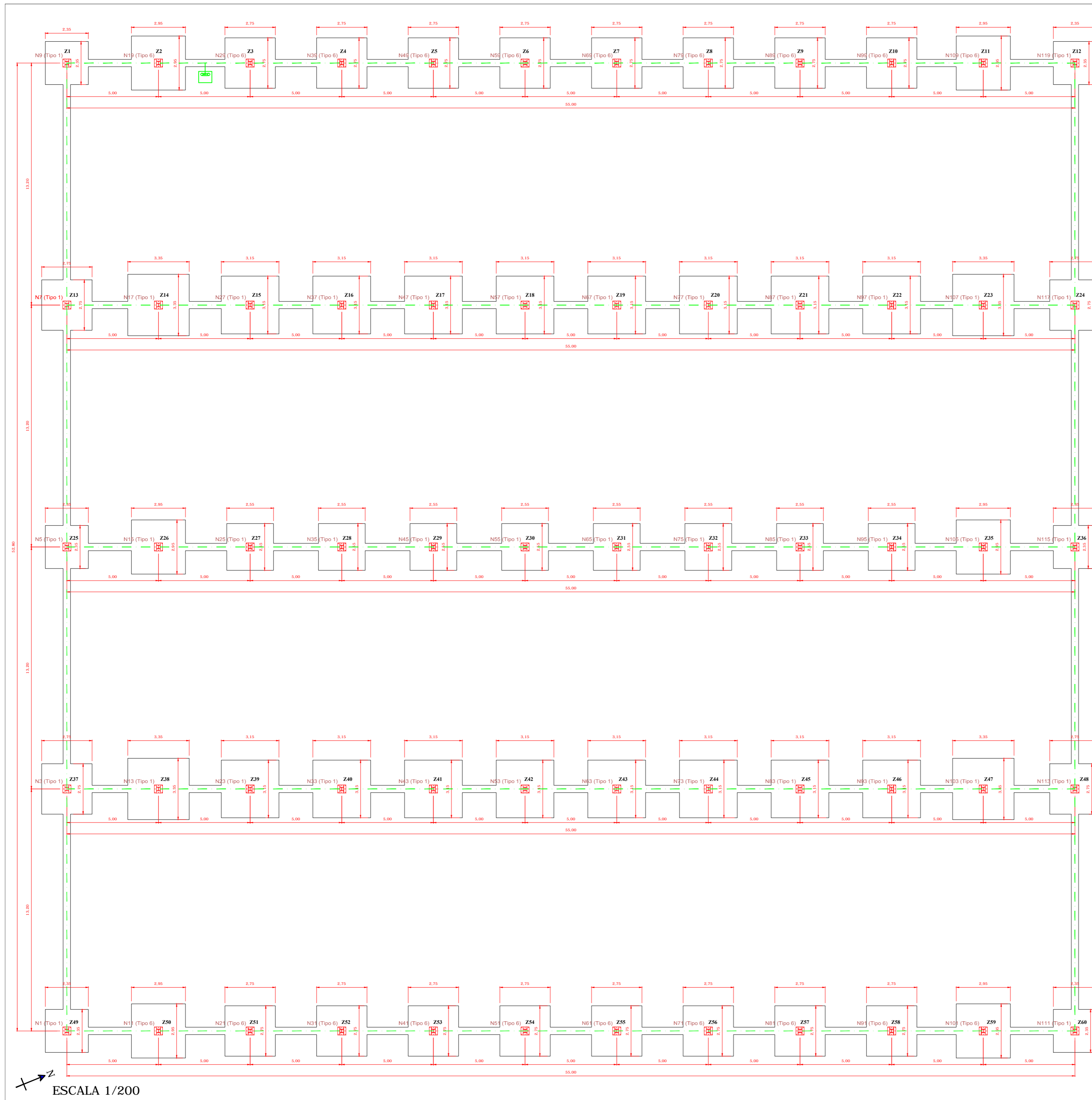
PLANO: **REPLANTEO** N° PLANO: **4**

PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT** FECHA: **SEPTIEMBRE 2014** FIRMA: **EL ALUMNO:**

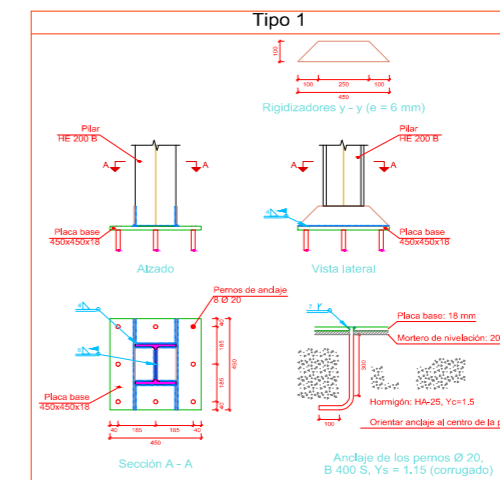
ESCALA: **1/1.000** REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO**  
 ROBERTO NIÑO ALONSO

**DISTRIBUCION EN PARCELA**

- ① VADO SANITARIO
- ② LAZARETO
- ③ NAVE 1: NAVE DE LACTACION
- ④ NAVE 2: NAVE DE REPOSICION
- ⑤ ESTERCOLERO
- ⑥ DEPOSITO DE CADAVERES

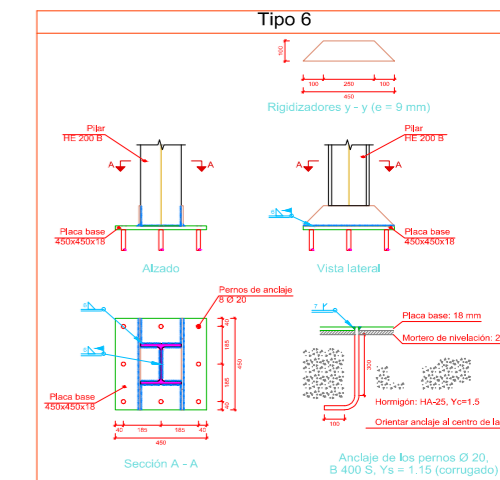


ESCALA 1/200

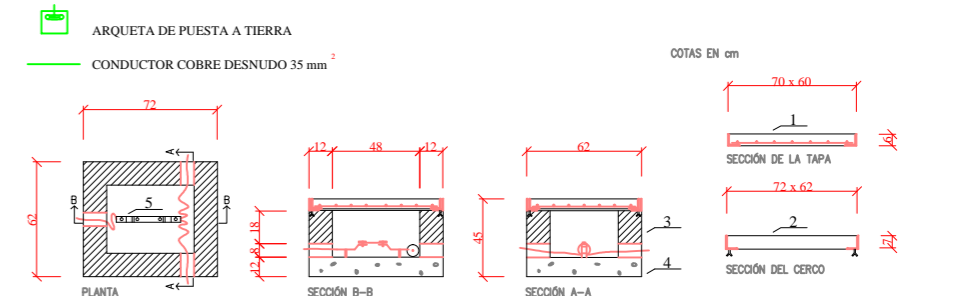


ESCALA 1/20

DETALLE ARQUETA DE CONEXIÓN PUESTA A TIERRA ESCALA:1/20



ESCALA 1/20

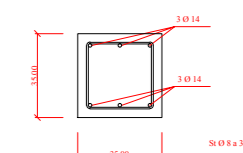


- 1- Tapa de hormigón HM-20/P/30/IIa, perfil L60.6, malla acero B 500 T 08 a 10 cm
- 2- Perfil acero laminado L70.7, con patillas de anclaje en cada ángulo
- 3- Muro aparejado de 12 cm, de ladrillo macizo, mortero M-40
- 4- Losa de hormigón HM-20/P/30/IIa, de 12 cm
- 5- Punto de puesta a tierra, soldado a cables de la conducción enterrada

ESCALA 1/50

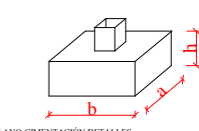
CUADRO DE ZAPATAS ACERO B 400 S HORMIGÓN HA-25/P/30/IIa									
IDENTIFICACIÓN	ZAPATA	TIPO	DIMENSIONES			ARMADURA			
			a (m)	b (m)	h (m)	PARRILLA (X+Y)	Sep.(cm)	La (cm)	Ø Man. (cm)
Z1, Z12, Z25, Z36, Z49, Z60	I	2.35	2.35	0.50	(9+9) Ø 12	10.80	40	14.00	50
Z2, Z11, Z26, Z35, Z50, Z59	II	2.95	2.95	0.65	(16+16) Ø 19	10.80	40	14.00	50
Z3, Z4, Z5, Z6, Z8, Z9, Z10, Z51, Z52, Z53, Z54, Z55, Z56, Z57, Z58	III	2.75	2.75	0.60	(16+16) Ø 19	10.80	40	14.00	50
Z14, Z23, Z38, Z47	IV	3.35	3.35	0.75	(12+12) Ø 16	10.80	40	14.00	50
Z15, Z16, Z17, Z18, Z19, Z20, Z21, Z22, Z39, Z40, Z41, Z42, Z43, Z44, Z45, Z46	V	3.15	3.15	0.70	(18+18) Ø 17	10.80	40	14.00	50
Z27, Z28, Z29, Z30, Z31, Z32, Z33, Z34	IV	2.55	2.55	0.55	(11+11) Ø 22	10.80	40	14.00	50

DETALLE VIGA DE ATADO ESCALA:1/10



CUADRO CARACTERISTICAS DE MATERIALES - EHE -				
MATERIALES	DESIGNACIÓN	f <sub>d</sub> /f <sub>yk</sub>	CONTROL	Coef.Seg
HORMIGÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1,50
ACERO	B 400 S	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1,15

DETALLE DIMENSIONES DE ZAPATA s/cuadro



VERSE PLANIFICACION/DETALLES

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

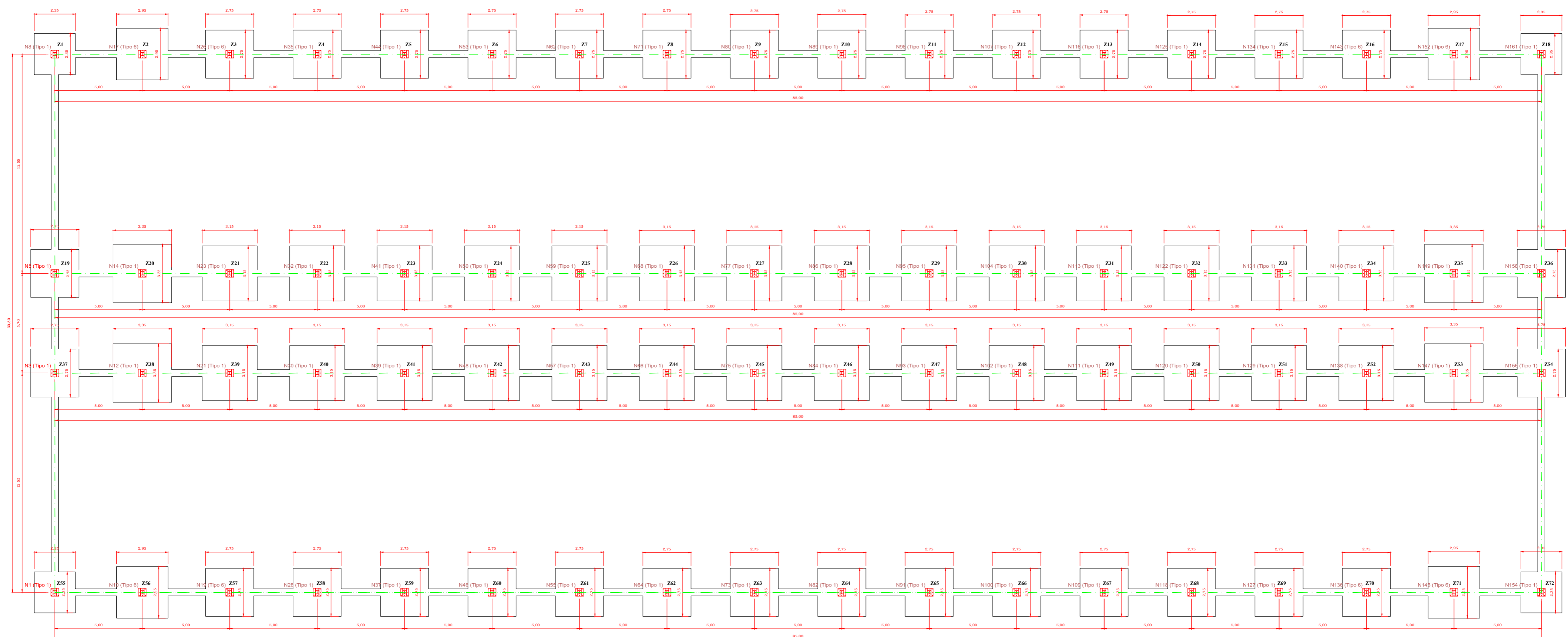
TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO: **NAVE DE LACTACION: CIMENTACION Y PUESTA A TIERRA** Nº PLANO: **5**

PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT** FECHA: **SEPTIEMBRE 2014** FIRMA: **EL ALUMNO:**

ESCALA: **1/150 y 1/20** REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO**

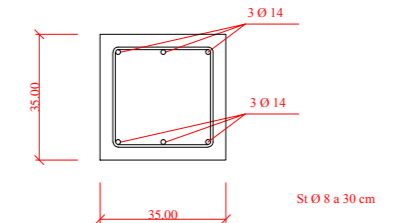
ROBERTO NIÑO ALONSO



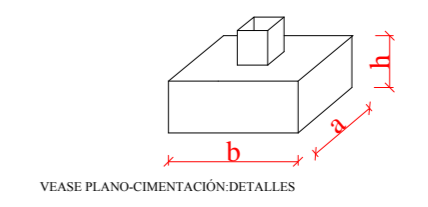
# NAVE DE REPOSICION: PLANO DE CIMENTACION

ESCALA 1/200

DETALLE VIGA DE ATADO ESCALA: 1/10



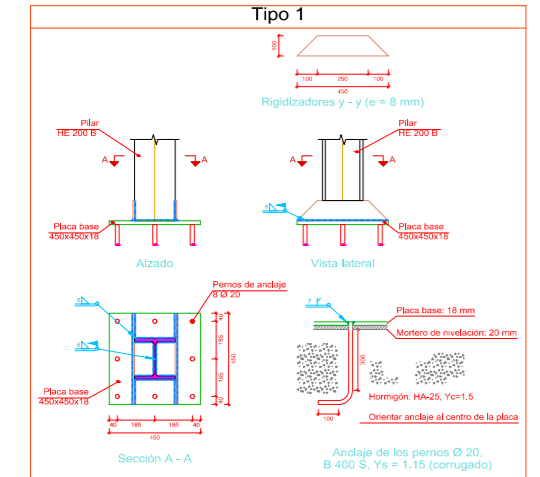
DETALLE DIMENSIONES DE ZAPATA s/cuadro



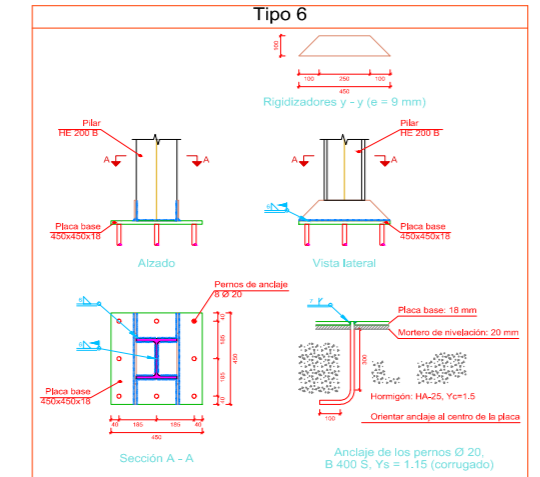
CUADRO DE ZAPATAS ACERO B 400 S HORMIGÓN HA-25/P/30/IIa									
IDENTIFICACIÓN		DIMENSIONES			ARMADURA				
ZAPATA	TIPO	a (m)	b (m)	h (m)	PARRILLA (X+Y)	Sep.(cm)	La (cm)	Ø Man. (cm)	r <sub>min</sub> (mm)
Z1, Z18, Z55, Z72	I	2.35	2.35	0.50	(9+9) Ø 12	10.80	40	14.00	50
Z2, Z17, Z56, Z71	II	2.95	2.95	0.65	(15+15) Ø 12	10.80	40	14.00	50
Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, Z13, Z14, Z15, Z16, Z57, Z58, Z59, Z60, Z61, Z62, Z63, Z64, Z65, Z66, Z67, Z68, Z69, Z70	III	2.75	2.75	0.60	(14+14) Ø 12	10.80	40	14.00	50
Z20, Z35, Z38, Z53	IV	3.35	3.35	0.75	(12+12) Ø 16	10.80	40	14.00	50
Z21, Z22, Z23, Z24, Z25, Z26, Z27, Z28, Z29, Z30, Z31, Z32, Z33, Z34, Z39, Z40, Z41, Z42, Z43, Z44, Z45, Z46, Z47, Z48, Z49, Z50, Z51, Z52	V	3.15	3.15	0.70	(18+18) Ø 12	10.80	40	14.00	50

## CUADRO CARACTERISTICAS DE MATERIALES - EHE -

MATERIALES	DESIGNACIÓN	f <sub>cd</sub> /f <sub>yk</sub>	CONTROL	Coef.Seg
HORMIGÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1,50
ACERO	B 400 S	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1,15



ESCALA 1/20



ESCALA 1/20

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

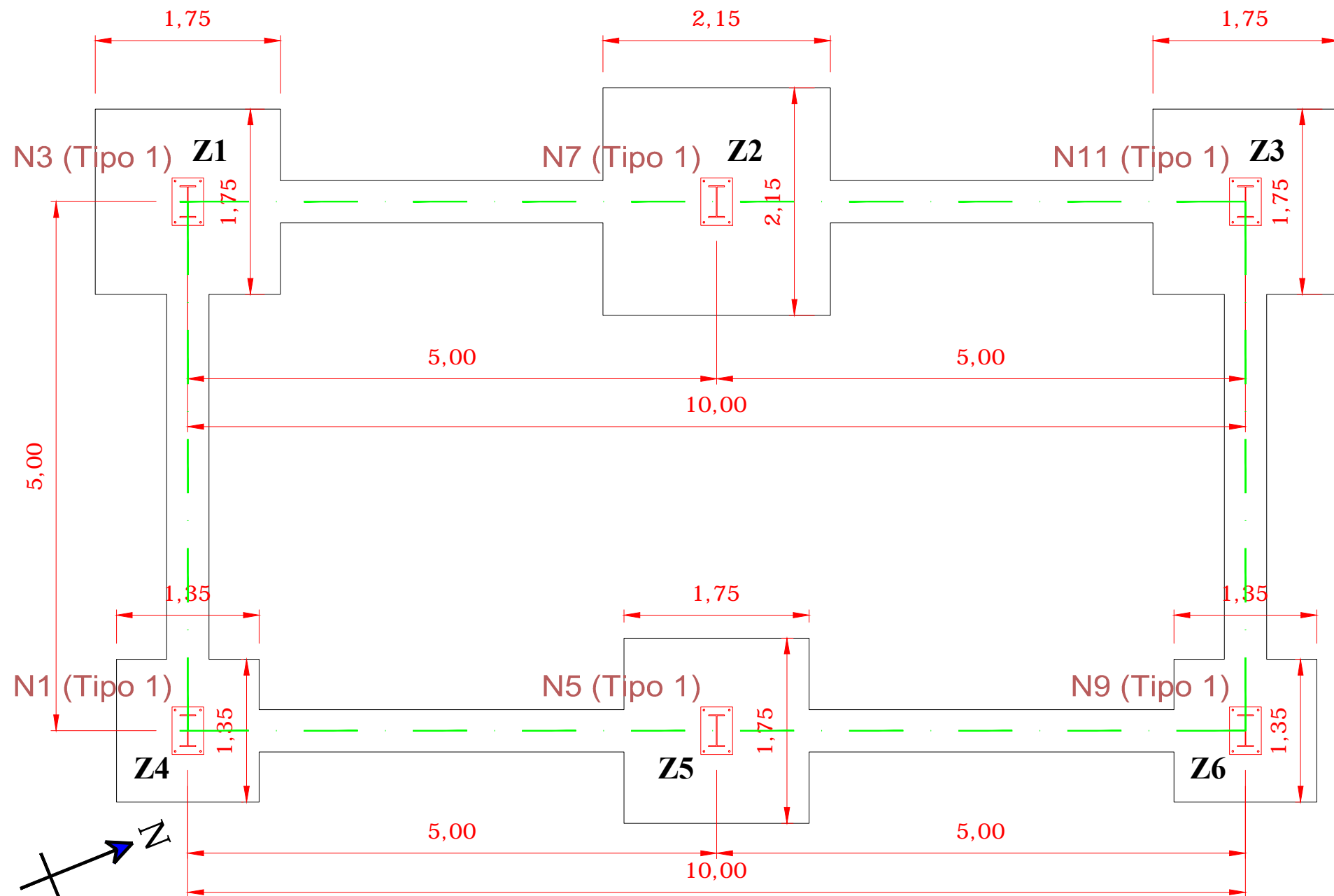
TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO: **NAVE DE REPOSICION: CIMENTACION Y PUESTA A TIERRA** Nº PLANO: **6**

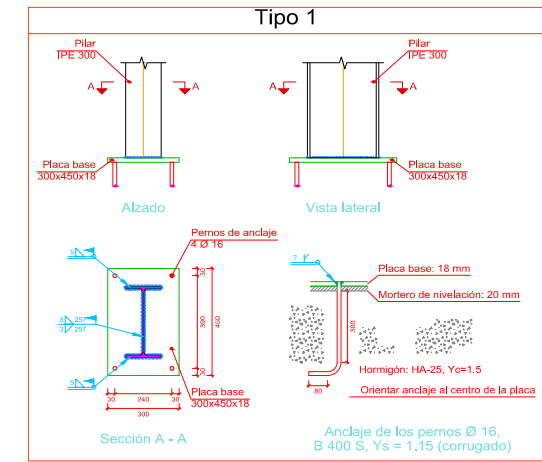
PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT** FIRMA: **EL ALUMNO:**

ESCALA: **1/200 y 1/10** REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO**

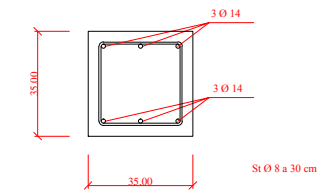
ROBERTO NIÑO ALONSO



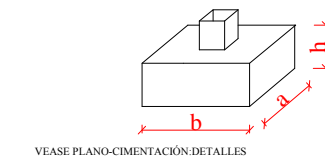
**LAZARETO: PLANO DE CIMENTACION** ESCALA 1/50



**DETALLE VIGA DE ATADO ESCALA:1/10**



**DETALLE DIMENSIONES DE ZAPATA s/cuadro**



CUADRO DE ZAPATAS ACERO B 400 S HORMIGÓN HA-25/P/30/IIa									
IDENTIFICACIÓN		DIMENSIONES			ARMADURA				
ZAPATA	TIPO	a (m)	b (m)	h (m)	PARRILLA (X+Y)	Sep.(cm)	La (cm)	Ø Man. (cm)	r <sub>mm</sub> (mm)
Z1, Z3, Z5	I	1.75	1.75	0.40	(5+5) Ø 12	10.80	40	14.00	50
Z2	II	2.15	2.15	0.50	(9+9) Ø 12	10.80	40	14.00	50
Z4, Z6	III	1.35	1.35	0.40	(5+5) Ø 12	10.80	40	14.00	50

CUADRO CARACTERISTICAS DE MATERIALES - EHE -				
MATERIALES	DESIGNACIÓN	f <sub>cd</sub> /f <sub>yk</sub>	CONTROL	Coef.Seg
HORMIGÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1,50
ACERO	B 400 S	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	1,15

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:  
**LAZARETO:  
CIMENTACION Y PUESTA A TIERRA**

Nº PLANO:  
**7**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**

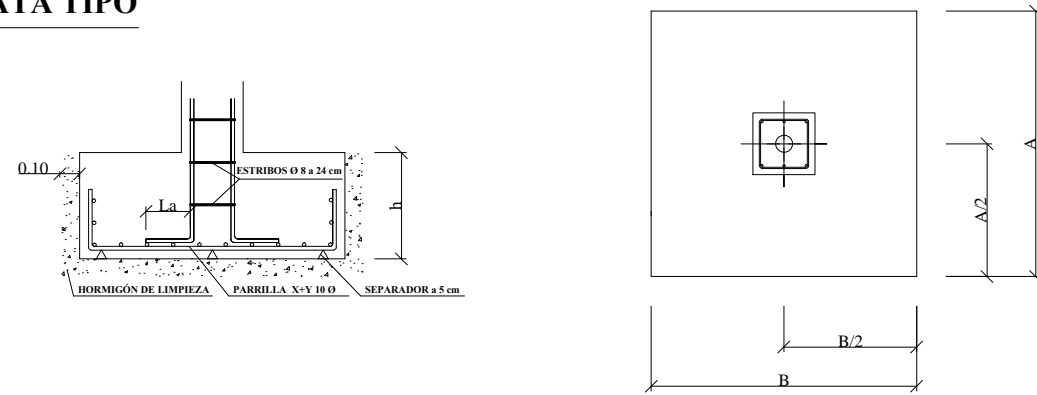
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1/100**

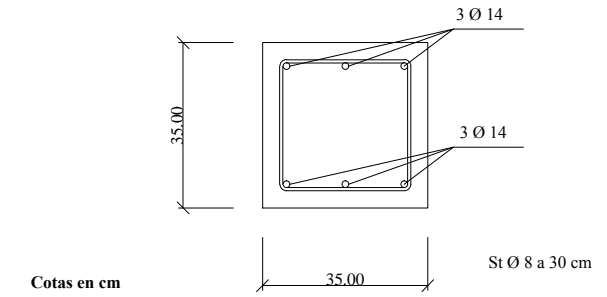
REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

ROBERTO NIÑO ALONSO

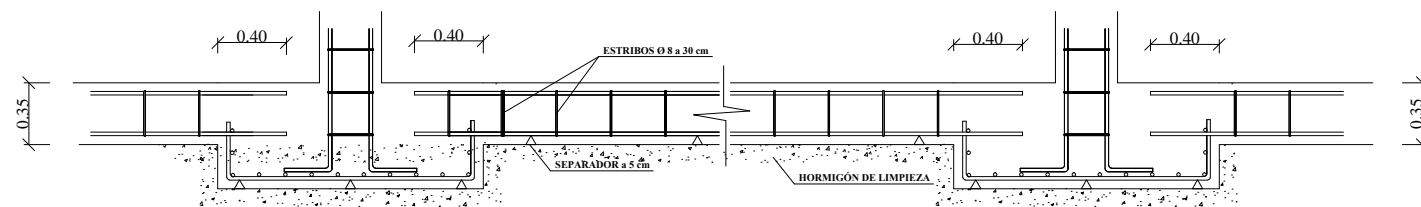
**ZAPATA TIPO**



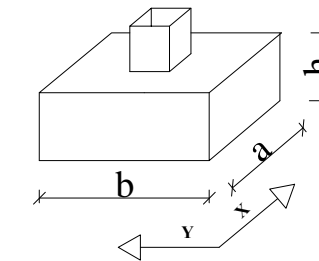
**DETALLE VIGA DE ATADO ESCALA:1/10**



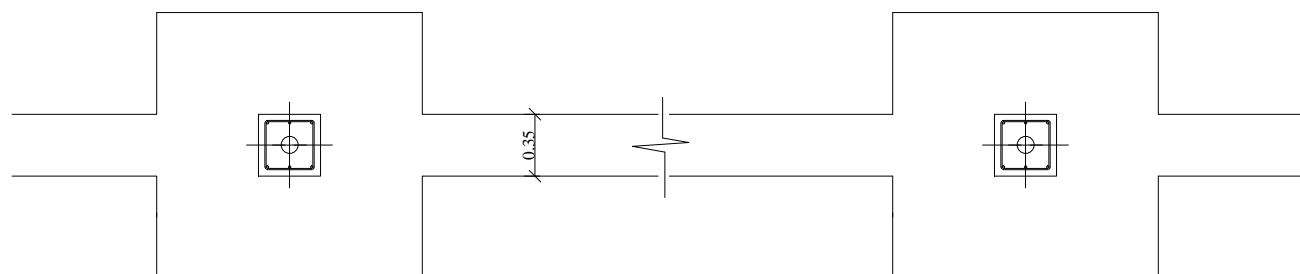
**SECCION VIGA DE ATADO**



**DETALLE DIMENSIONES DE ZAPATA s/cuadro**



**PLANTA VIGA DE ATADO**



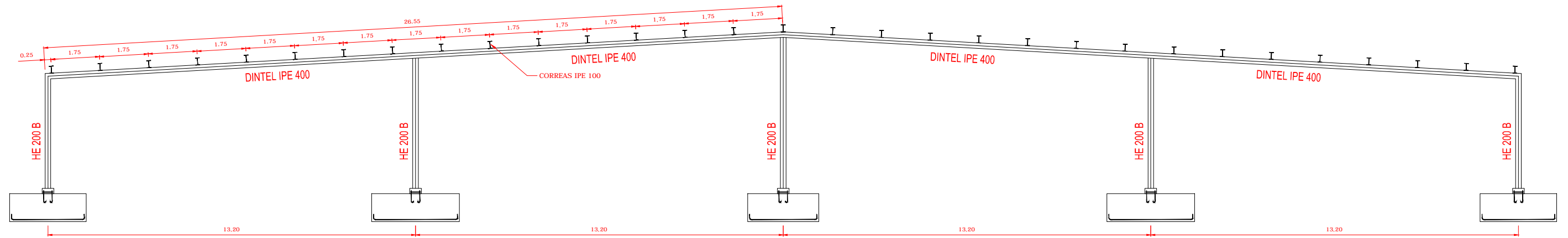
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

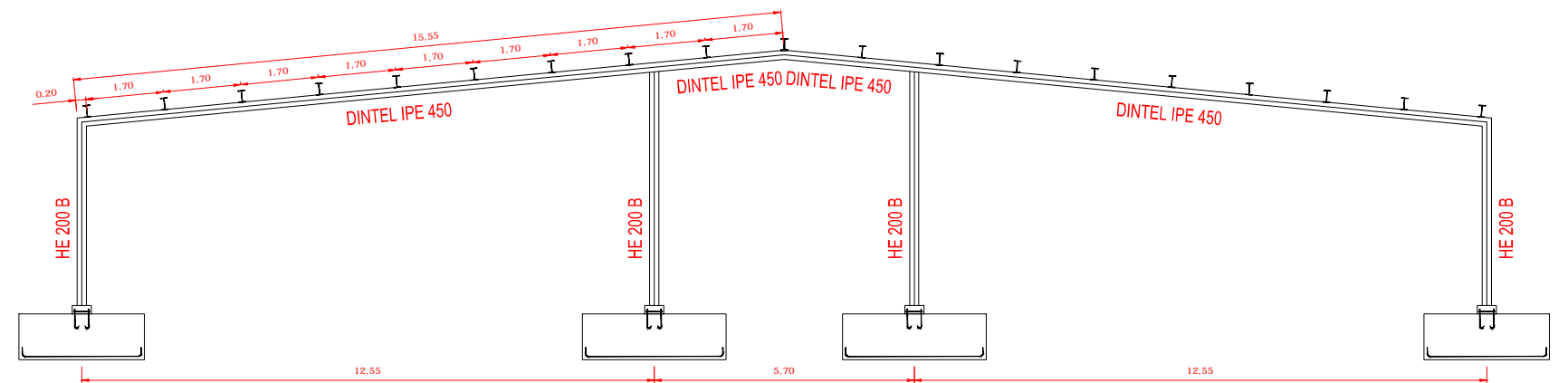
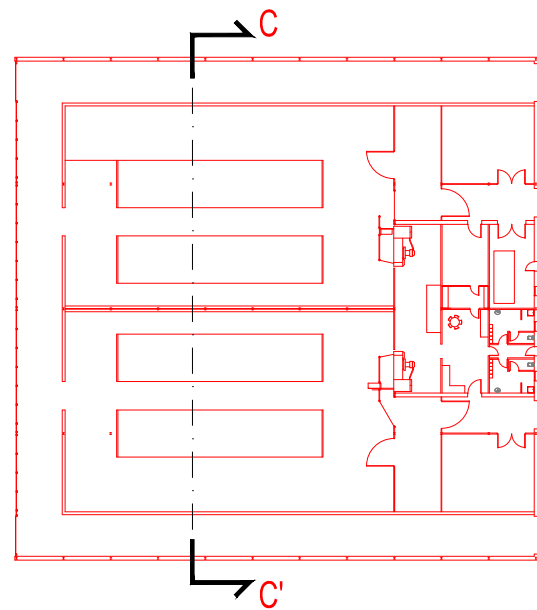
PLANO:	<b>CIMENTACION DETALLES</b>	Nº PLANO:	<b>8</b>
--------	-----------------------------	-----------	----------

PROMOTOR:	JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA:	SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO:
-----------	-------------------------	--------	-----------------	----------------------

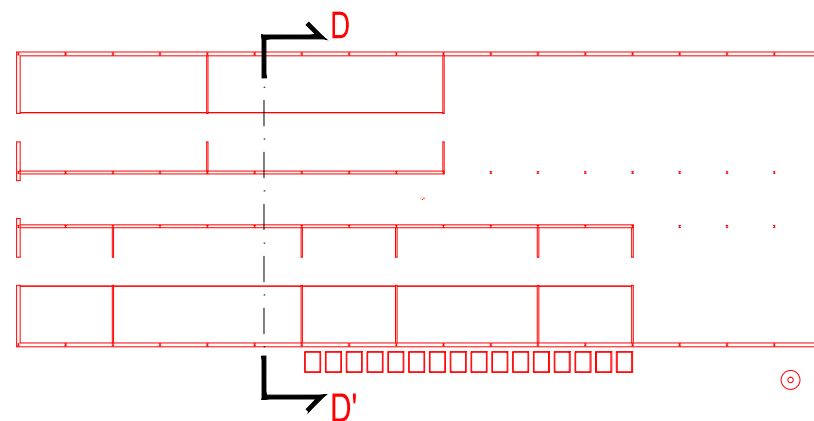
ESCALA:	1/100	REDACTOR DEL PROYECTO:	ROBERTO NIÑO ALONSO	FIRMA: ROBERTO NIÑO ALONSO
---------	-------	------------------------	---------------------	-------------------------------



SECCION C-C': PORTICO NAVE DE LACTACION



SECCION D-D': PORTICO NAVE DE REPOSICION



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:  
**PORTICOS  
 NAVES DE LACTACION Y REPOSICION**

Nº PLANO:  
**9**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:  
 EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1/150**

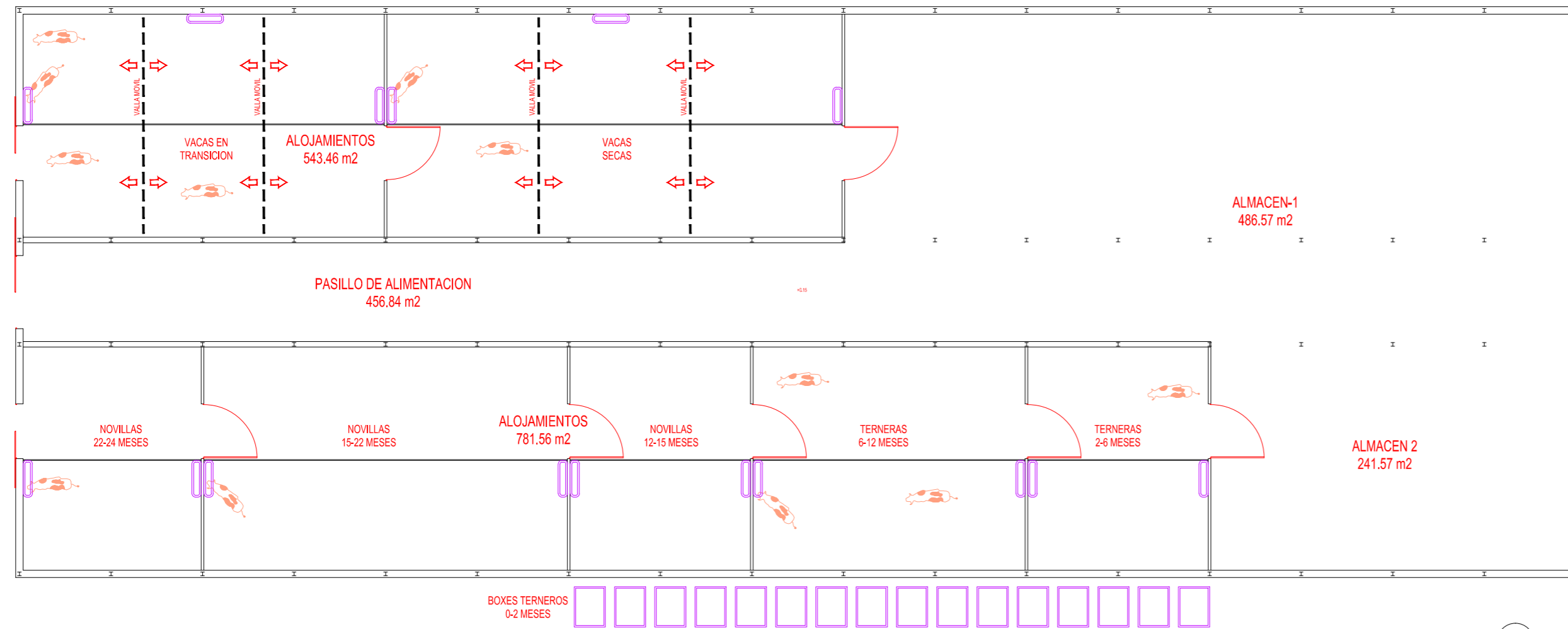
REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

ROBERTO NIÑO ALONSO

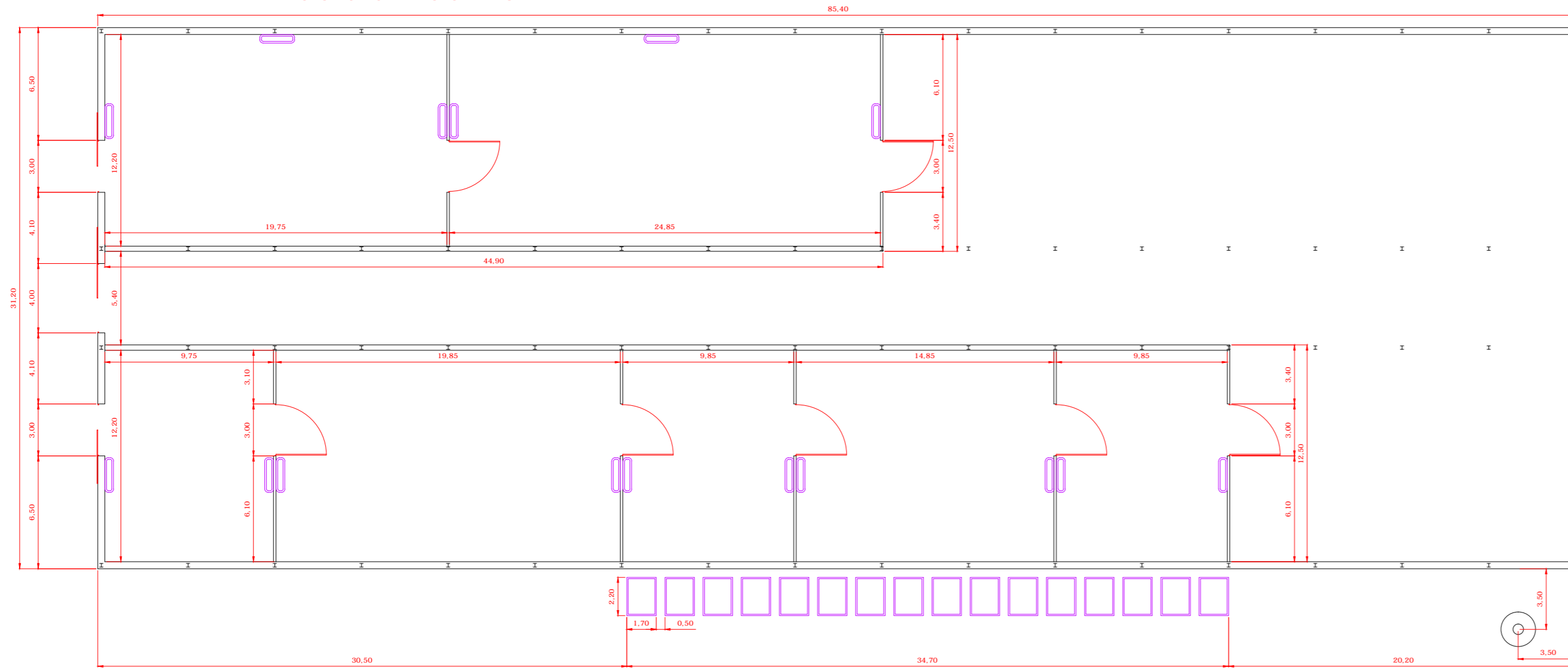




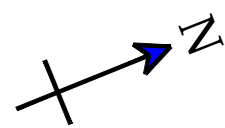
## NAVE DE REPOSICION: DISTRIBUCION Y SUPERFICIES



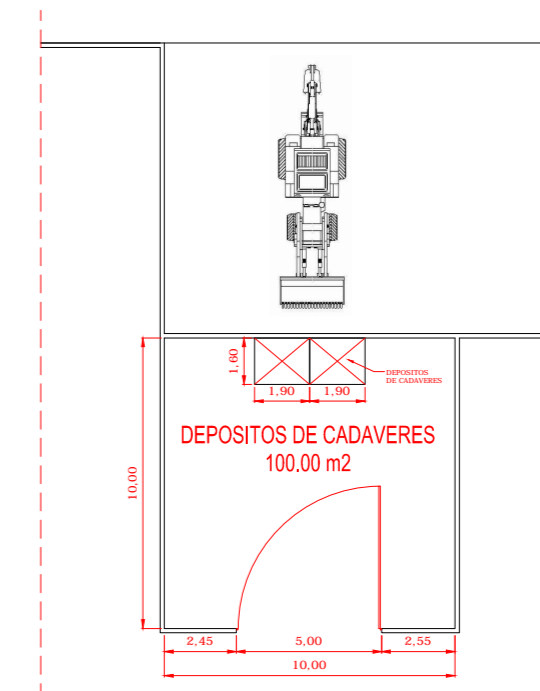
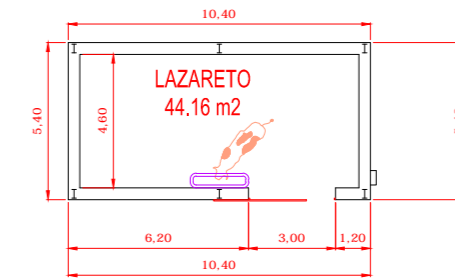
## NAVE DE REPOSICION: COTAS



LEYENDA	
⊙	SILO DE PIENSO
—	BEBEDERO
—	VALLA
—	CORNADIZA



## LAZARETO



## DEPOSITO DE CADAVERES

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:  
**NAVE DE REPOSICION, LAZARETO  
Y DEPOSITO DE CADAVERES. PLANTAS**

Nº PLANO:  
**11**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

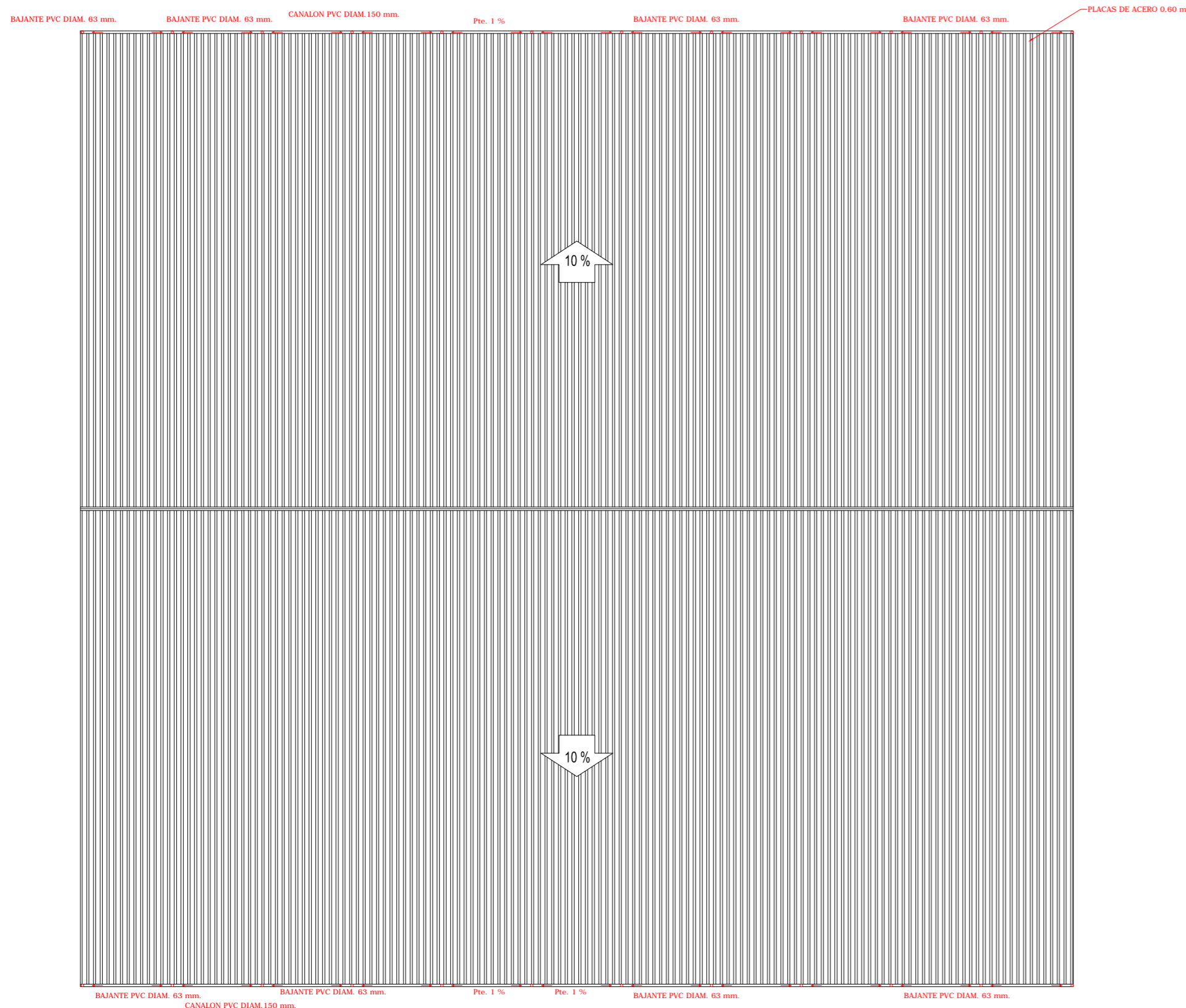
FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1/250**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

ROBERTO NIÑO ALONSO

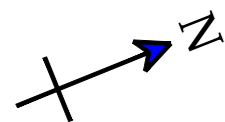


NAVE DE LACTACION: PLANTA DE CUBIERTA



NAVE DE LACTACION: CORREAS Y DINTELES

ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERO S 275 JR



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO: **NAVE DE LACTACION:  
PLANTA DE CUBIERTA, CORREAS Y DINTELES**

Nº PLANO:  
**12**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

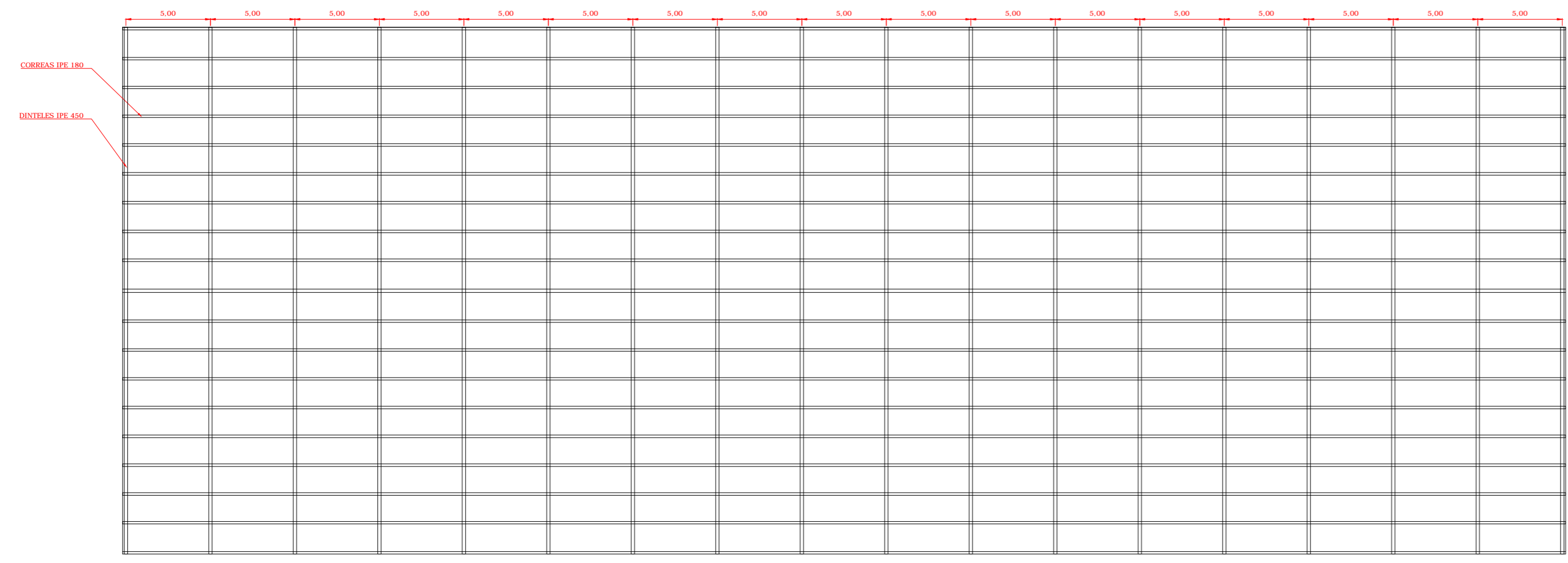
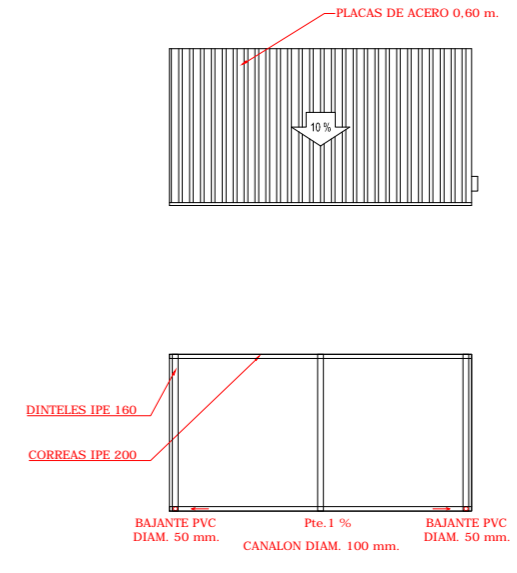
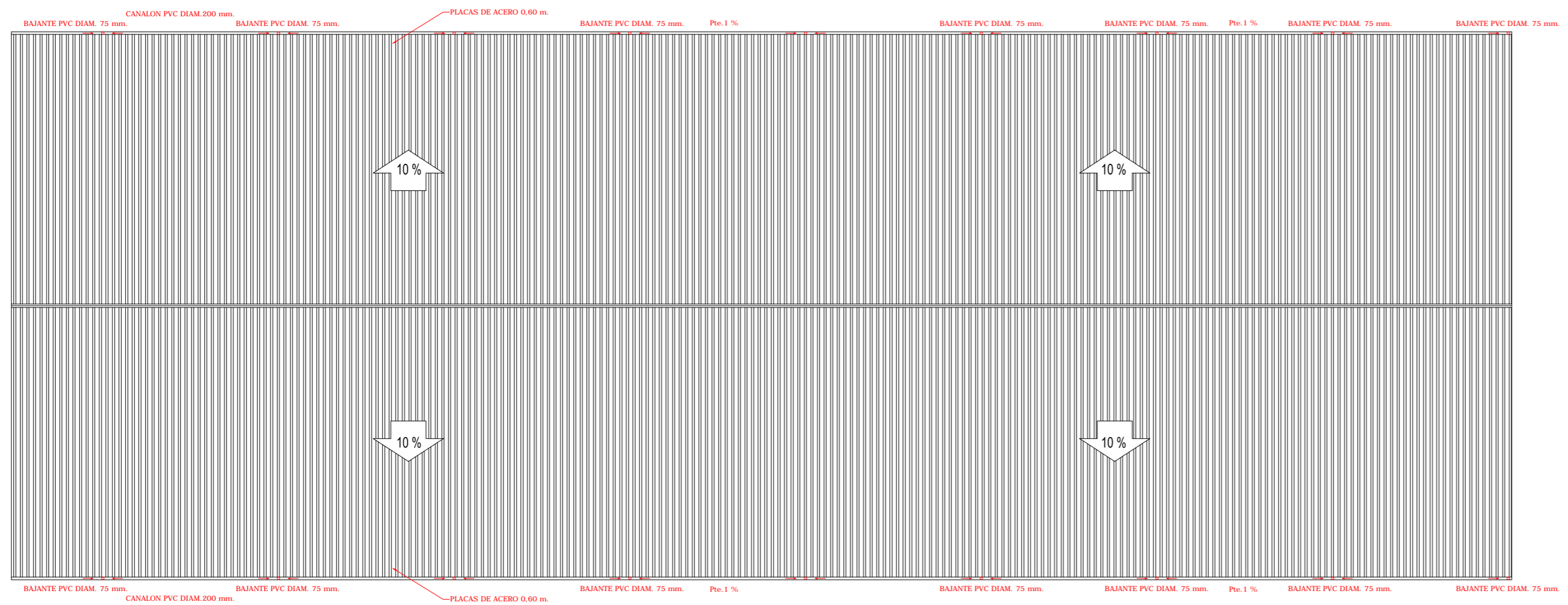
FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:  
EL ALUMNO:

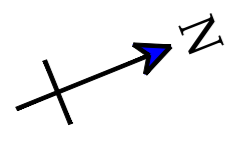
ESCALA:  
**1/250**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

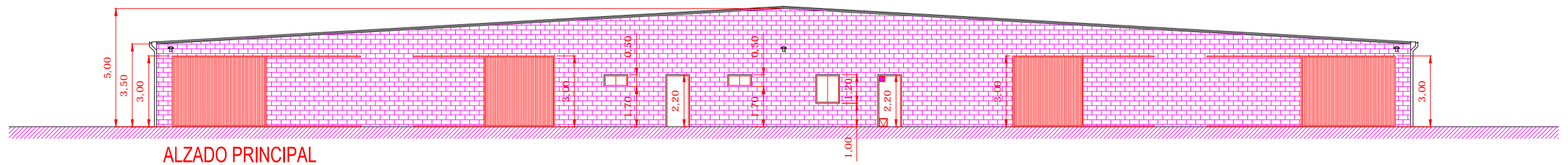
ROBERTO NIÑO ALONSO



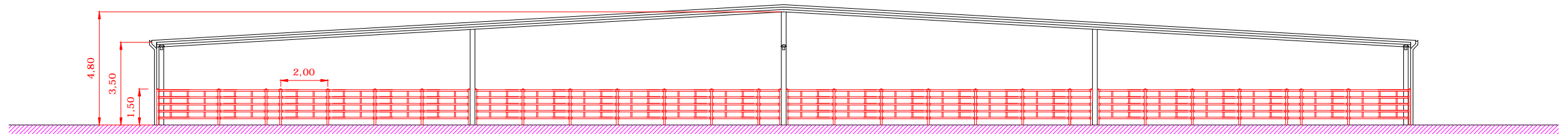
ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERO S 275 JR



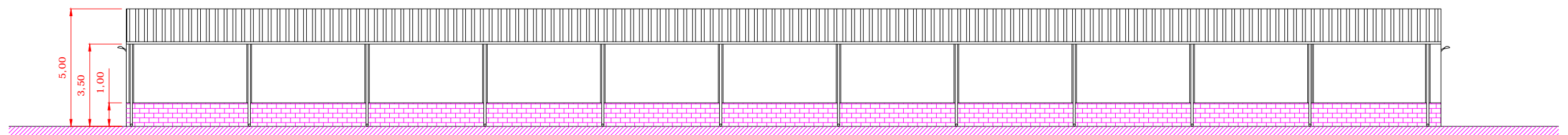
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE          EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)</b>		
PLANO: <b>NAVE DE REPOSICION Y LAZARETO:          PLANTA DE CUBIERTA, CORREAS Y DINTELES.</b>	Nº PLANO: <b>13</b>	
PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO:
ESCALA: 1/250	REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO	
ROBERTO NIÑO ALONSO		



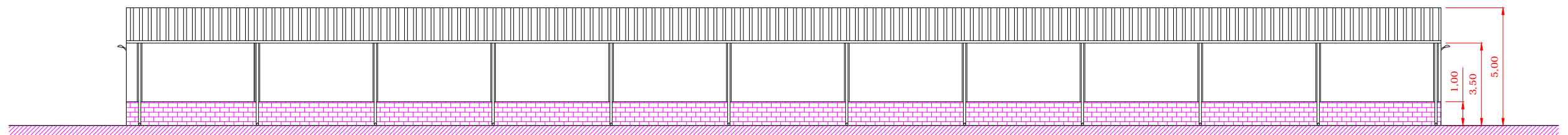
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO LATERAL DERECHO

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:

**NAVE DE LACTACION:  
ALZADOS**

Nº PLANO:

**14**

PROMOTOR:

**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:

**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:

EL ALUMNO:

ESCALA:

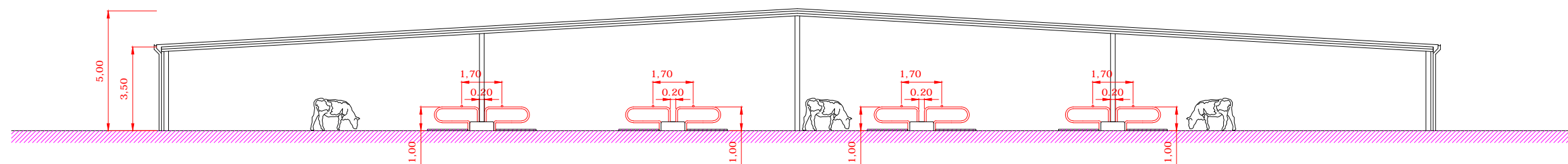
**1/200**

REDACTOR DEL PROYECTO:

**ROBERTO NIÑO ALONSO**

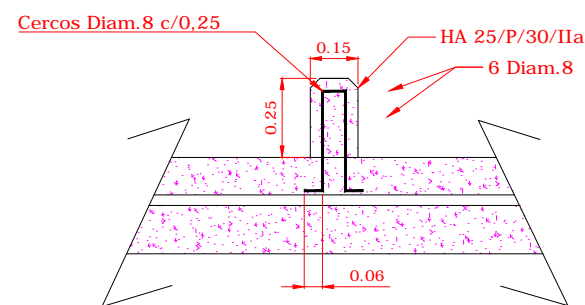
ROBERTO NIÑO ALONSO

SECCION A-A': SECCION CONSTRUCTIVA EN ALZADO POSTERIOR



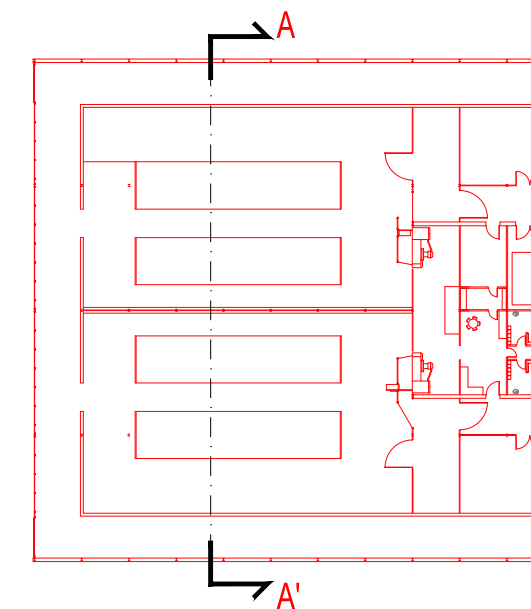
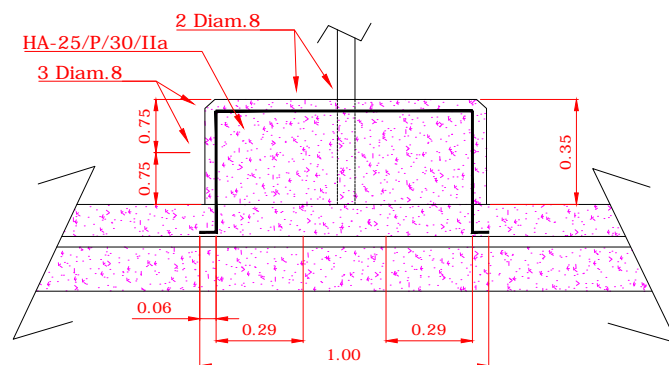
DETALLE DE BORDILLO PERIMETRAL

ESCALA 1/25



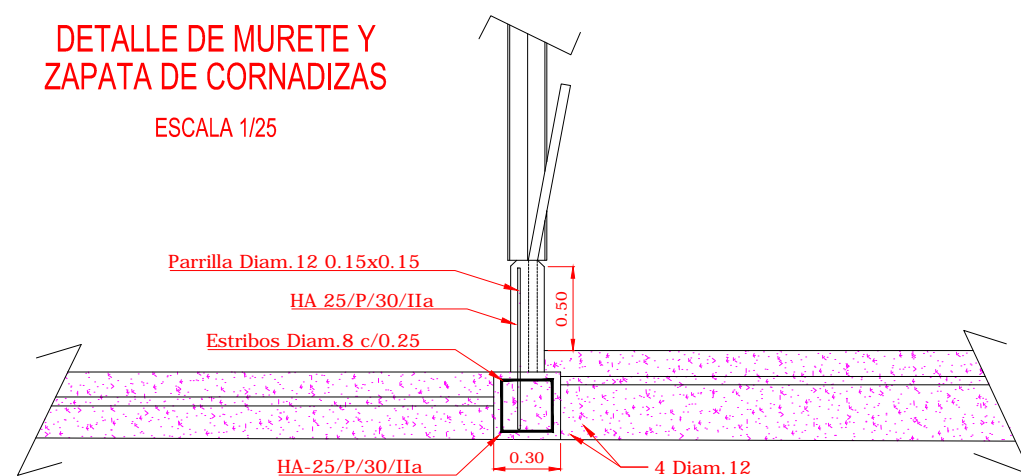
DETALLE DE DADO CORRIDO

ESCALA 1/25



DETALLE DE MURETE Y ZAPATA DE CORNADIZAS

ESCALA 1/25



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:

**NAVE DE LACTACION:  
DETALLES CONSTRUCTIVOS**

Nº PLANO:

**15**

PROMOTOR:

**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:

**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:

EL ALUMNO:

ESCALA:

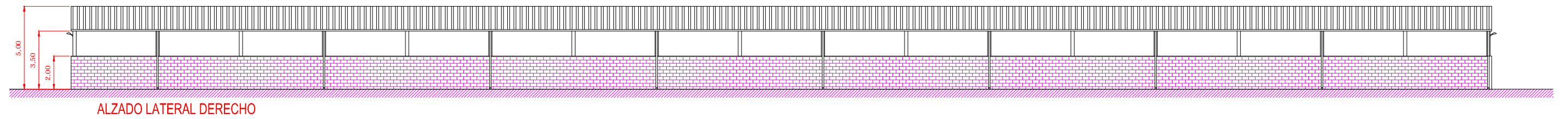
**1/200**

REDACTOR DEL PROYECTO:

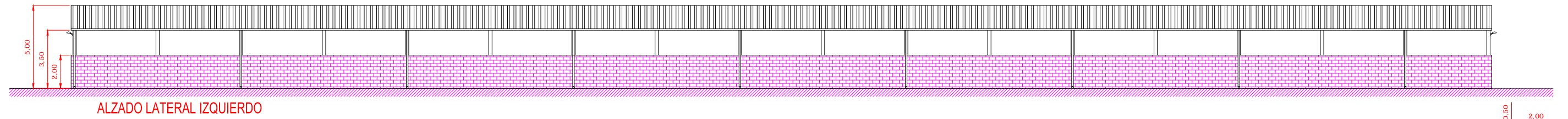
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

ROBERTO NIÑO ALONSO

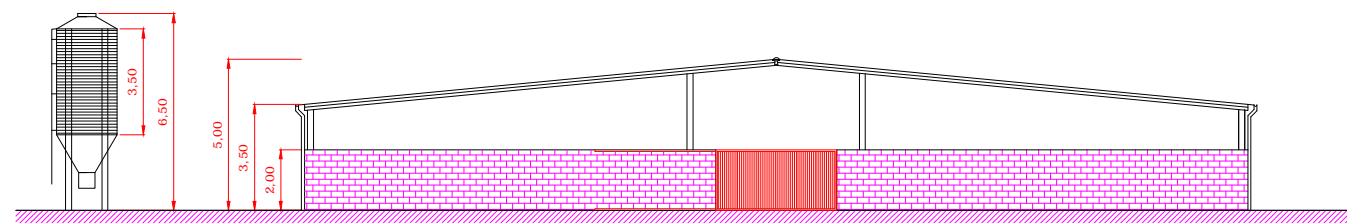
## NAVE DE REPOSICION



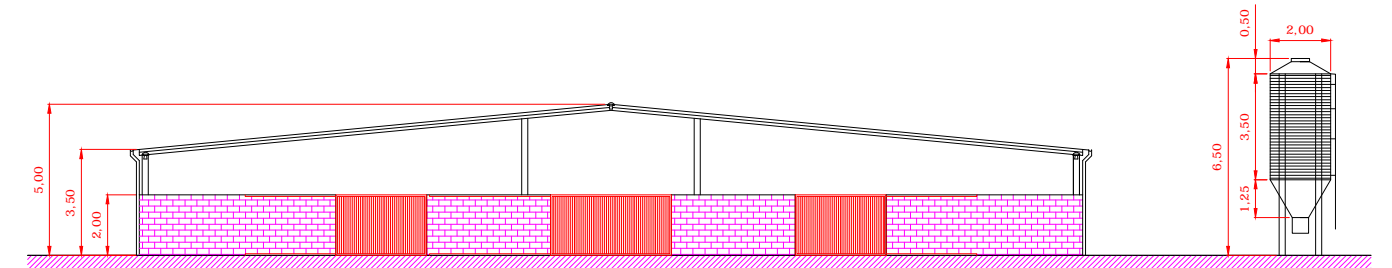
ALZADO LATERAL DERECHO



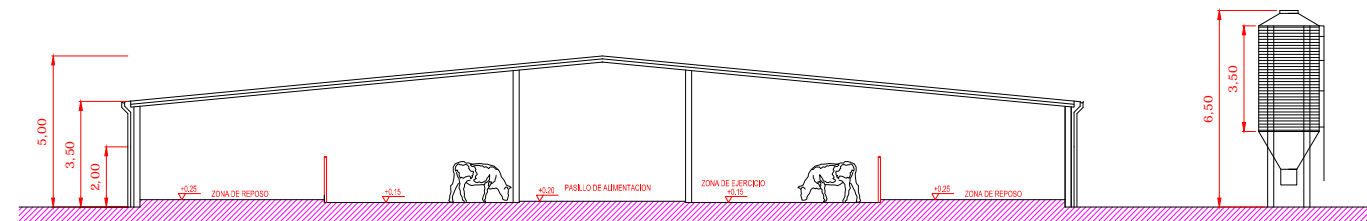
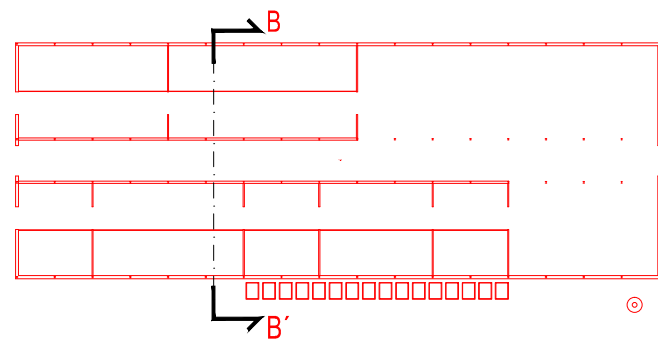
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO PRINCIPAL

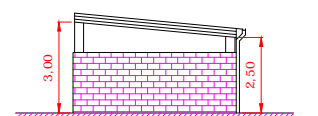


ALZADO POSTERIOR

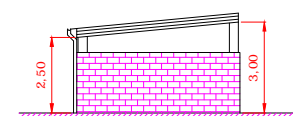


SECCION B-B': SECCION CONSTRUCTIVA EN ALZADO POSTERIOR

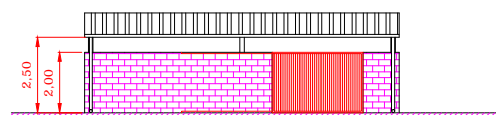
## LAZARETO



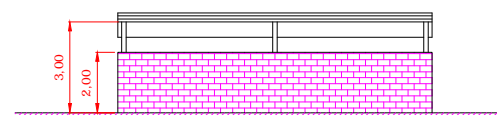
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO LATERAL DERECHO



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:

**NAVE DE REPOSICION Y LAZARETO:  
ALZADOS Y SECCION CONSTRUCTIVA**

Nº PLANO:

**16**

PROMOTOR:

**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:

**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:

EL ALUMNO:

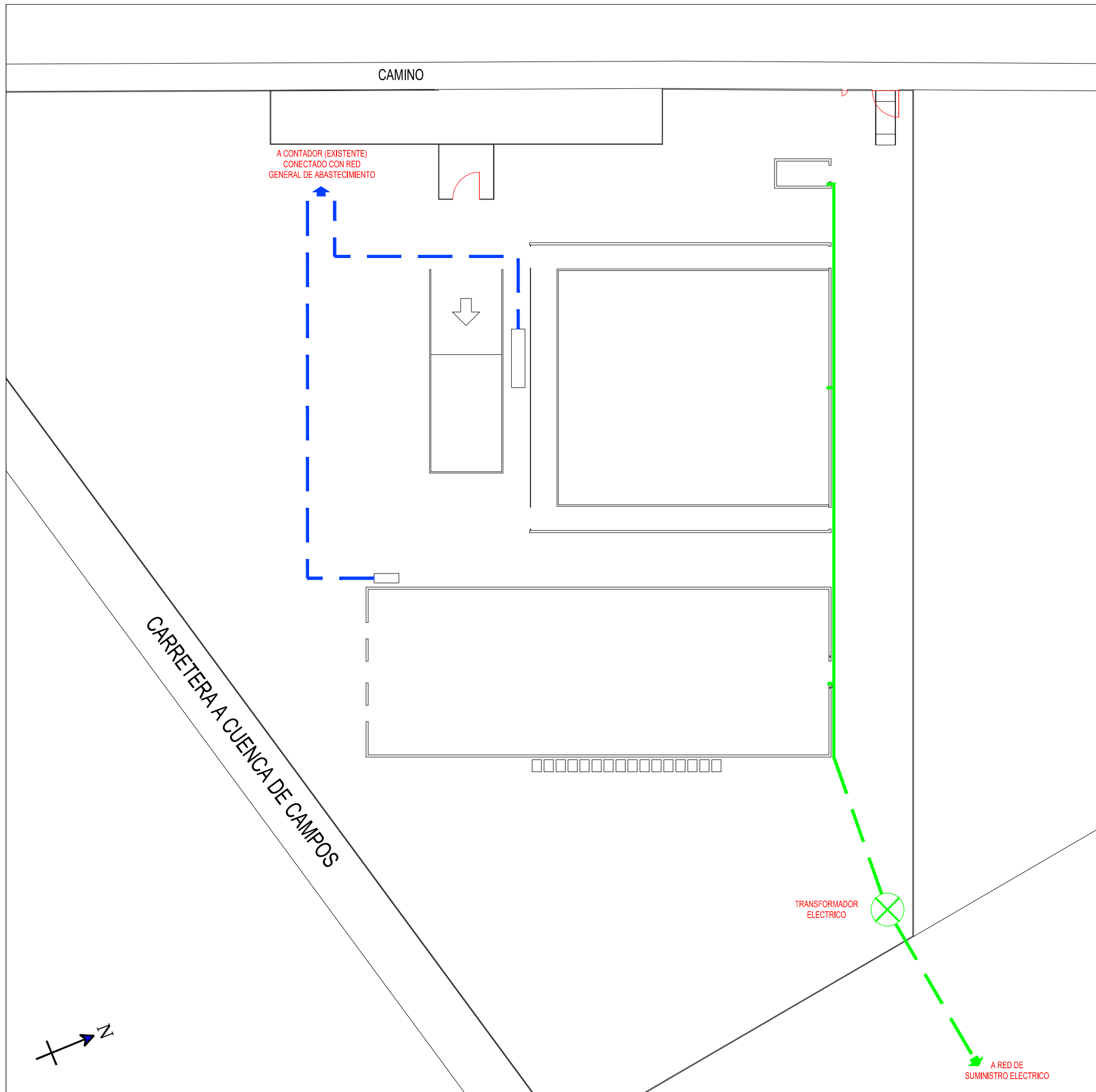
ESCALA:

**1/250**



REDACTOR DEL PROYECTO:

**ROBERTO NIÑO ALONSO**



ROBERTO NIÑO ALONSO




**LEYENDA: Electricidad**

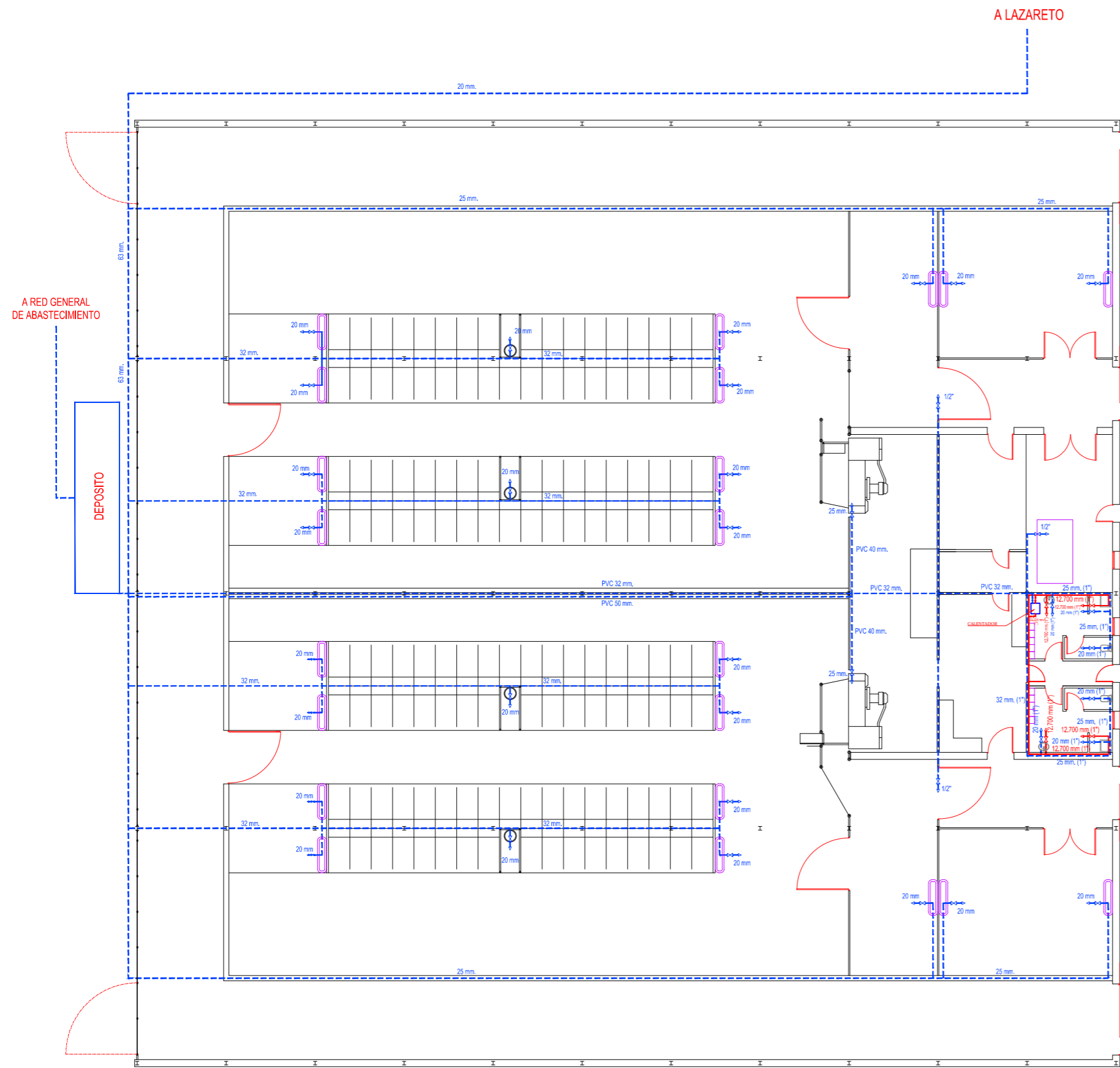
 CABLE AEREO  
 CABLE ENTERRADO

**LEYENDA: Fontanería**

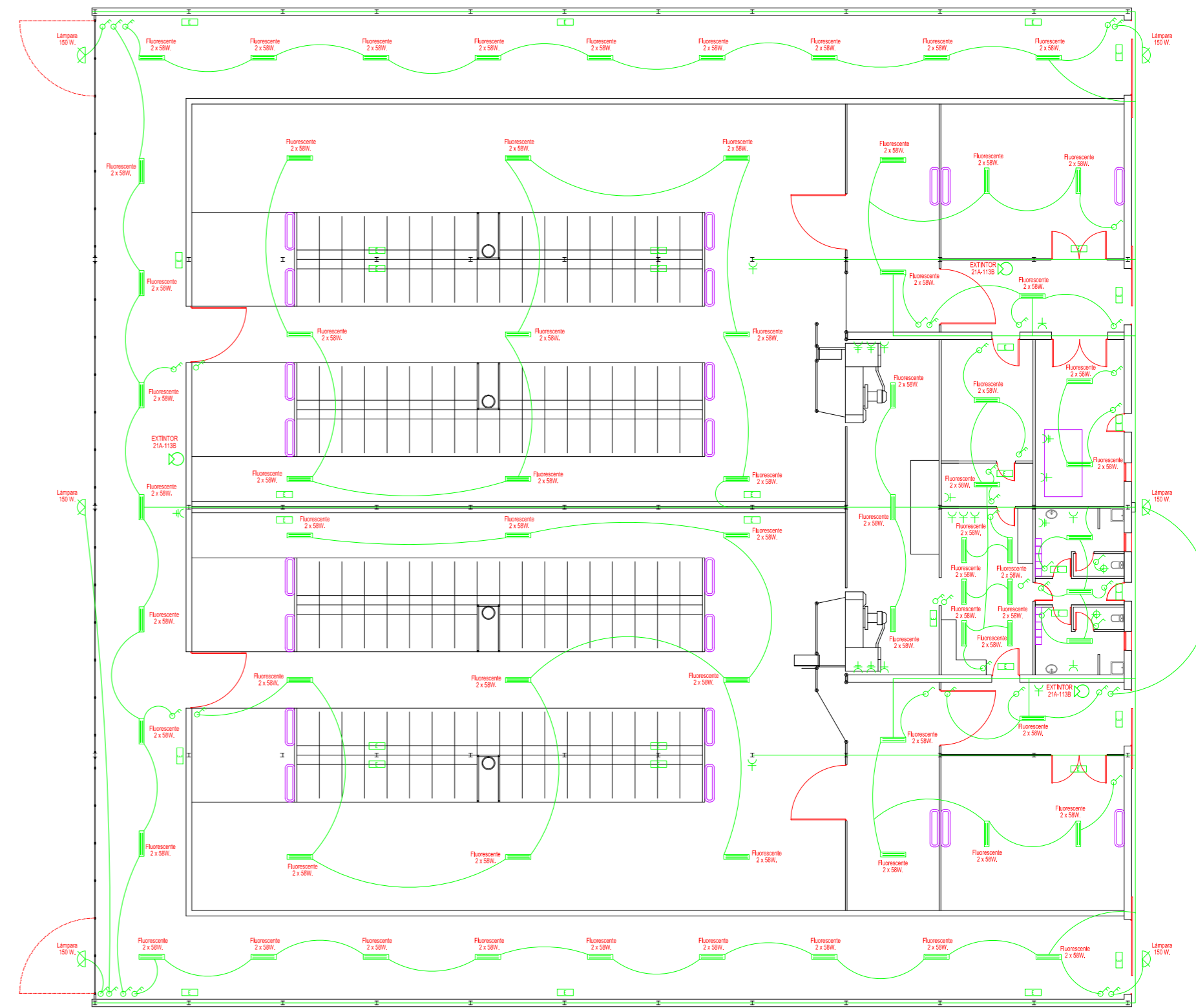
 TUBERIA VISTA  
 TUBERIA ENTERRADA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)</b>		
PLANO: <b>INSTALACIONES EN PARCELA Y ACOMETIDAS</b>	Nº PLANO: <b>17</b>	
PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO:
ESCALA: 1/500	REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO	
ROBERTO NIÑO ALONSO		

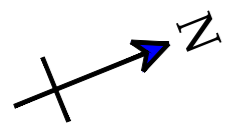




NAVE DE LACTACION: Instalaciones de fontanería



NAVE DE LACTACION: Instalaciones eléctricas



DEPENDENCIA	ALUMBRADO INTERIOR			ALUMBRADO INTERIOR		
	Nº DE PUNTOS	POTENCIA POR PUNTO (W)	POTENCIA TOTAL (w)	Nº DE PUNTOS	POTENCIA POR PUNTO (W)	POTENCIA TOTAL (w)
ALOJAMIENTO 1	6	116	696	1	150	150
ALOJAMIENTO 2	8	116	928	1	150	150
ALMACEN 1	18	116	2088	-	-	-
ALMACEN 2	10	116	1160	-	-	-
PASILLO ALIMENTACION	14	116	1624	2	150	300

DEPENDENCIA	ALUMBRADO DE EMERGENCIA		
	Nº DE PUNTOS	POTENCIA POR PUNTO (W)	POTENCIA TOTAL (W)
ALOJAMIENTO 1	3	6	18
ALOJAMIENTO 2	5	6	30
ALMACEN 1	2	6	12
ALMACEN 2	1	6	6
PASILLO ALIMENTACION	6	6	36

LEYENDA: ELECTRICIDAD

- CANALIZACION DE DERIVACIONES INDIVIDUALES
- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
- PUNTO DE LUZ EN TECHO
- APLIQUE EN PARED
- PANTALLA TUBOS FLUORESCENTES
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- PULSADOR DE ESCALERA
- PULSADOR TIMBRE
- BASE DE ENCHUFE DE 10/16 AMPERIOS
- DE 25 AMPERIOS
- ZUMBADOR-TIMBRE
- PORTERO AUTOMATICO
- TOMA DE TELEFONO
- TOMA DE RADIO Y TELEVISION (VHF-UHF)
- EXTINTOR DE INCENDIOS
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- ALUMBRADO DE SENALIZACION

LEYENDA: FONTANERIA

- BAJANTE
  - ARQUETA PIE DE BAJANTE
  - ARQUETA PASO
  - ARQUETA SIFONICA
  - ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS
  - BOTE SIFONICO
  - SIFON INDIVIDUAL
  - SANEAMIENTO DE HORMIGON
  - SUMIDERO SIFONICO
  - TUBERIA ENTERRADA
  - TUBERIA COLGADA
  - CONDUCCION DE AGUA FRIA (PVC)
  - CONDUCCION DE AGUA CALIENTE (Cobre)
  - GRIFO
  - LLAVE DE CORTE GENERAL
  - LLAVE DE PASO
  - CONTADOR TOTALIZADOR
  - CALENTADOR DE AGUA
- NOTAS:  
 EL DESAGUE DE LAVABOS, BOTES, BAÑOS Y DUCHAS, SERA A TRAVES DE SIFON, YA SEA INDIVIDUAL O A BOTE REGISTRABLE.  
 EL DESAGUE DE FREGADEROS, LAVANDEROS Y LAVADORAS SERA SIEMPRE A TRAVES DE SIFON INDIVIDUAL REGISTRABLE.  
 LOS INODOROS SE CONECTARAN A LA BAJANTE DIRECTAMENTE O MEDIANTE MANGUETON DE LONGITUD INFERIOR A 1,20 M.  
 EL BOTE SIFONICO SE CONECTARA A LA BAJANTE CON TUBO DE PVC DE 60 mm.
- LA DISTRIBUCION INTERIOR DE LAS VIVENDAS, A PARTIR DEL CONTADOR O DE LA LLAVE DE PASO, SE REALIZARA HORIZONTALMENTE A UN NIVEL SUPERIOR A 2,20 m. SOBRE EL SUELO, DISCURRIENDO, BIEN EMPOTRADA EN PARAMENTOS O POR FALSOS TECHOS.  
 TODOS LOS RECINTOS DE AGUA QUEDARAN INDEPENDIZADOS CON EL RESTO MEDIANTE LLAVES DE CORTE, ASIMISMO LOS APARATOS SANITARIOS, TOMARAN DE LA RED MEDIANTE LATIGUILLOS FLEXIBLES CON LLAVE DE CORTE.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:  
**NAVE DE LACTACION: INSTALACIONES ELECTRICAS Y FONTANERIA**

Nº PLANO:  
**18**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**

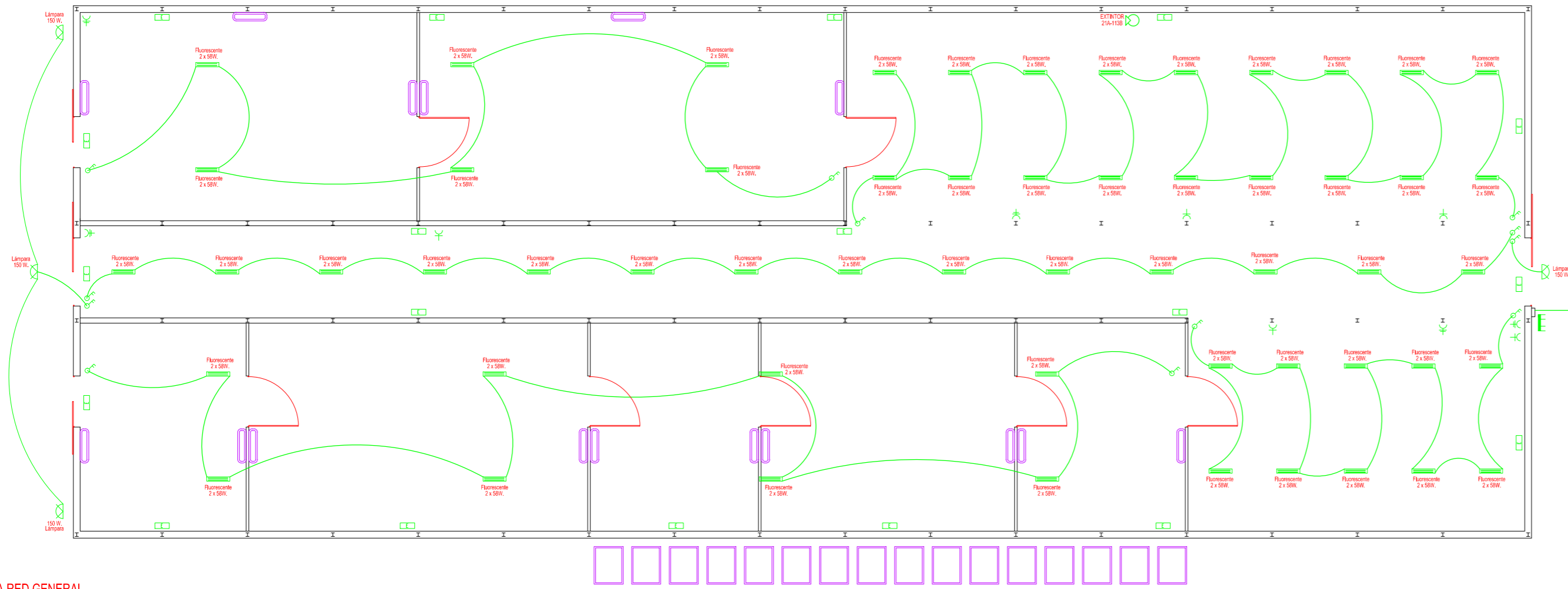
FIRMA:  
 EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1/250**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

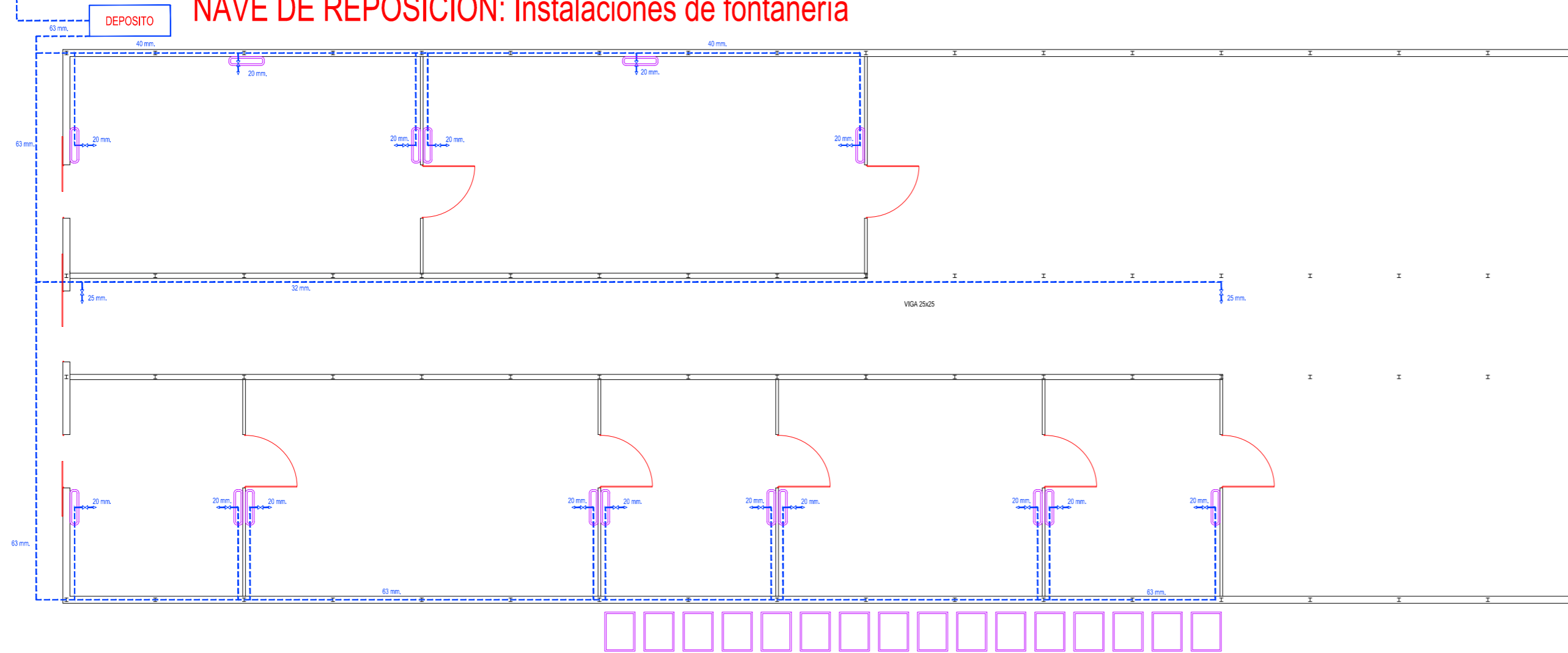
ROBERTO NIÑO ALONSO

## NAVE DE REPOSICION: Instalaciones eléctricas



A RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO

## NAVE DE REPOSICION: Instalaciones de fontanería



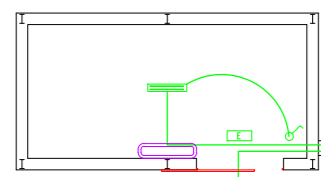
DEPENDENCIA	ALUMBRADO INTERIOR			ALUMBRADO EXTERIOR		
	Nº DE PUNTOS	POTENCIA POR PUNTO (W)	POTENCIA TOTAL (W)	Nº DE PUNTOS	POTENCIA POR PUNTO (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Z. EJERCICIO 1 (LOTES 1 Y 2)	6	116	696	-	-	-
Z. EJERCICIO 2 (LOTES 1 Y 2)	6	116	696	-	-	-
Z. EJERCICIO 3 (LOTES 1 Y 2)	6	116	696	-	-	-
PASILLOS DE ALIMENTACION 1 Y 2	18	116	2088	4	150	600
PASILLO DE ALIMENTACION 3	7	116	812	2	150	300
SALAS DE SELECCION 1 Y 2	4	116	464	-	-	-
SALA DE PARTOS/ENFERMERIA	4	116	464	-	-	-
PASILLOS DE ACCESO 1 Y 2	2	116	232	-	-	-
SALA DE MAQUINAS	3	116	348	-	-	-
OFICINA	6	116	696	-	-	-
ALMACEN MEDICAMENTOS	1	116	116	-	-	-
ALMACEN HERRAMIENTAS	1	116	116	-	-	-

### LEYENDA: Electricidad

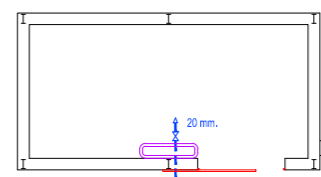
- CANALIZACION DE DERIVACIONES INDIVIDUALES
- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
- PUNTO DE LUZ EN TECHO
- APLIQUE EN PARED
- PANTALLA TUBOS FLUORESCENTES
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- PULSADOR DE ESCALERA
- PULSADOR TIMBRE
- BASE DE ENCHUFE DE 10/16 AMPERIOS
- " " DE 25 AMPERIOS
- ZUMBADOR-TIMBRE
- PORTERO AUTOMATICO
- TOMA DE TELEFONO
- TOMA DE RADIO Y TELEVISION (VHF-UHF)
- EXTINTOR DE INCENDIOS
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- ALUMBRADO DE SENALIZACION

### LEYENDA: Fontanería

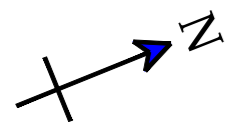
- BAJANTE
  - ARQUETA PIE DE BAJANTE
  - ARQUETA PASO
  - ARQUETA SIFONICA
  - ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS
  - BOTE SIFONICO
  - SIFON INDIVIDUAL
  - SANEAMIENTO DE HORMIGON
  - SUMIDERO SIFONICO
  - CONDUCCION DE AGUA FRIA
  - CONDUCCION DE AGUA CALIENTE
  - GRIFO
  - LLAVE DE CORTE GENERAL
  - LLAVE DE PASO
  - CONTADOR TOTALIZADOR
  - CALENTADOR DE AGUA
- NOTAS:  
 EL DESAGÜE DE LAVABOS, BIDES, BAROS Y DUCHAS, SERA A TRAVES DE SIFON, YA SEA INDIVIDUAL O A BOTE REGISTRABLE  
 EL DESAGÜE DE FREGADEROS, LAVANDEROS Y LAVADORAS SERA SIEMPRE A TRAVES DE SIFON INDIVIDUAL REGISTRABLE  
 LOS INODOROS SE CONECTARAN A LA BAJANTE DIRECTAMENTE O MEDIANTE MANQUETA DE LONGITUD INFERIOR A 1,00 M.  
 EL BOTE SIFONICO SE CONECTARA A LA BAJANTE CON TUBO DE PVC DE 60 mm.
- TUBERIA ENTERRADA  
 TUBERIA COLGADA
- LA DISTRIBUCION INTERIOR DE LAS VIVENDAS, A PARTIR DEL CONTADOR O DE LA LLAVE DE PASO, SE REALIZARA HORIZONTALMENTE A UN NIVEL SUPERIOR A 2,25 m. SOBRE EL SUELO, DISCURIENDO, BIEN EMPOTRADA EN PARAMENTOS O POR FALSOS TECHOS  
 TODOS LOS RECIDIOS DE AGUA QUEDARAN INDEPENDIZADOS CON EL RESTO MEDIANTE LLAVES DE CORTE, ASIMISMO LOS APARATOS SANITARIOS, TOMARAN DE LA RED MEDIANTE LATIGUILLOS FLEXIBLES CON LLAVE DE CORTE



DESDE NAVE DE LACTACION



DESDE NAVE DE LACTACION



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:  
**NAVE DE REPOSICION Y LAZARETO: INSTALACIONES ELECTRICAS Y FONTANERIA**

Nº PLANO:  
**19**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

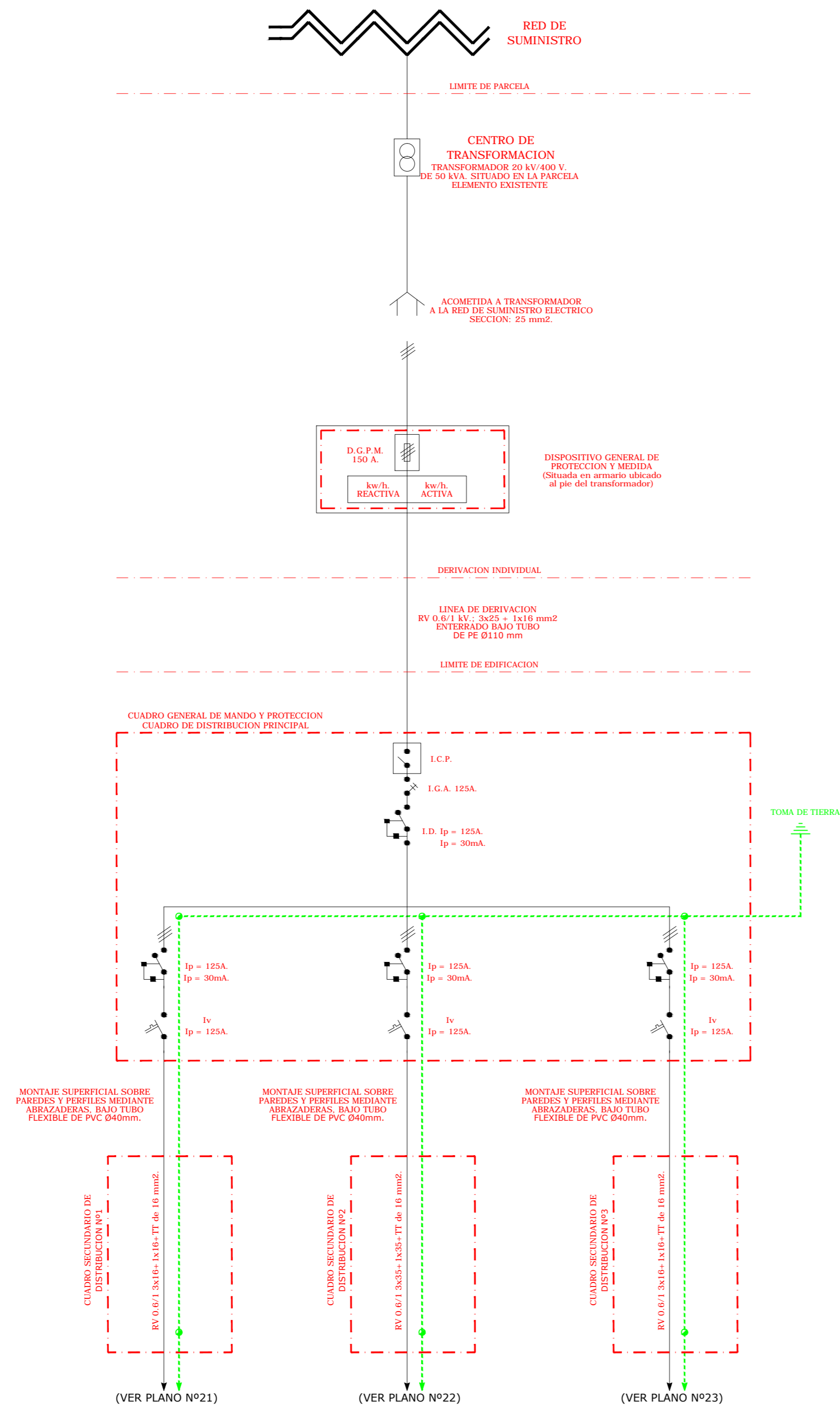
FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**


FIRMA:  
 EL ALUMNO:

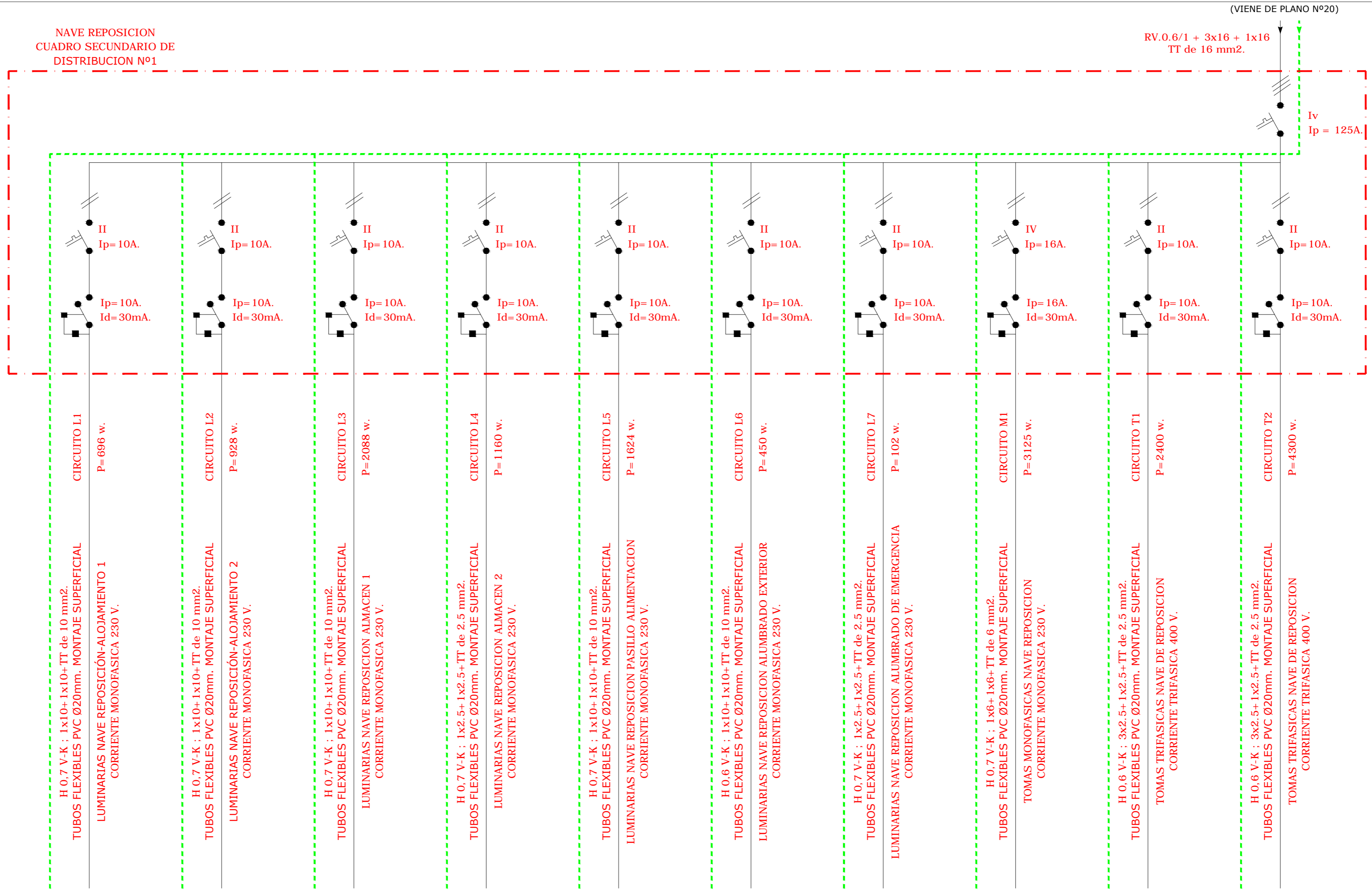
ESCALA:  
**1/250**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

ROBERTO NIÑO ALONSO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE          EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)</b>		
PLANO: <b>ESQUEMA UNIFILAR          ACOMETIDA Y DISTRIBUCION</b>	Nº PLANO: <b>20</b>	
PROMOTOR: JOSE DAVID ABAD LEYBERT	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	FIRMA: EL ALUMNO: ROBERTO NIÑO ALONSO
ESCALA: S/E	REDACTOR DEL PROYECTO: ROBERTO NIÑO ALONSO	



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

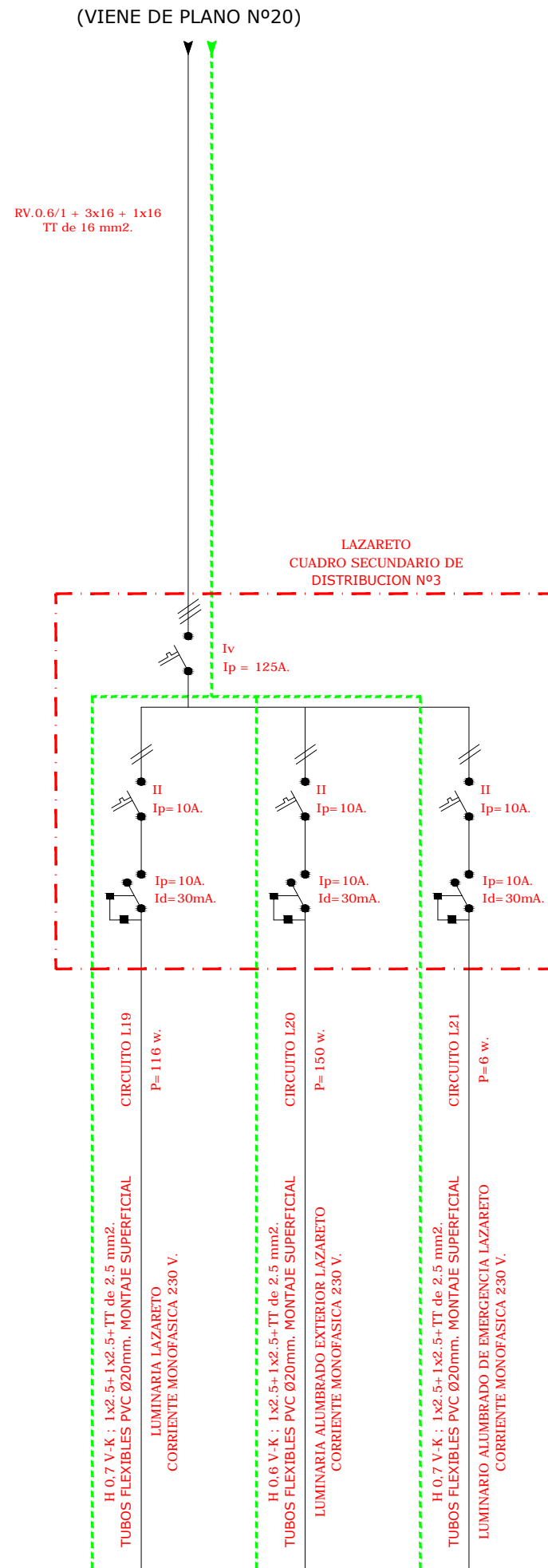
TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO: <b>ESQUEMA UNIFILAR NAVE DE REPOSICION</b>	Nº PLANO: <b>21</b>
--	------------------------

PROMOTOR: <b>JOSE DAVID ABAD LEYBERT</b>	FECHA: <b>SEPTIEMBRE 2014</b>	FIRMA: EL ALUMNO:
---	----------------------------------	----------------------

ESCALA: <b>S/E</b>	REDACTOR DEL PROYECTO: <b>ROBERTO NIÑO ALONSO</b>	FIRMA: ROBERTO NIÑO ALONSO
-----------------------	--	-------------------------------





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:  
**ESQUEMA UNIFILAR:  
LAZARETO**

Nº PLANO:  
**23**

PROMOTOR:  
**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

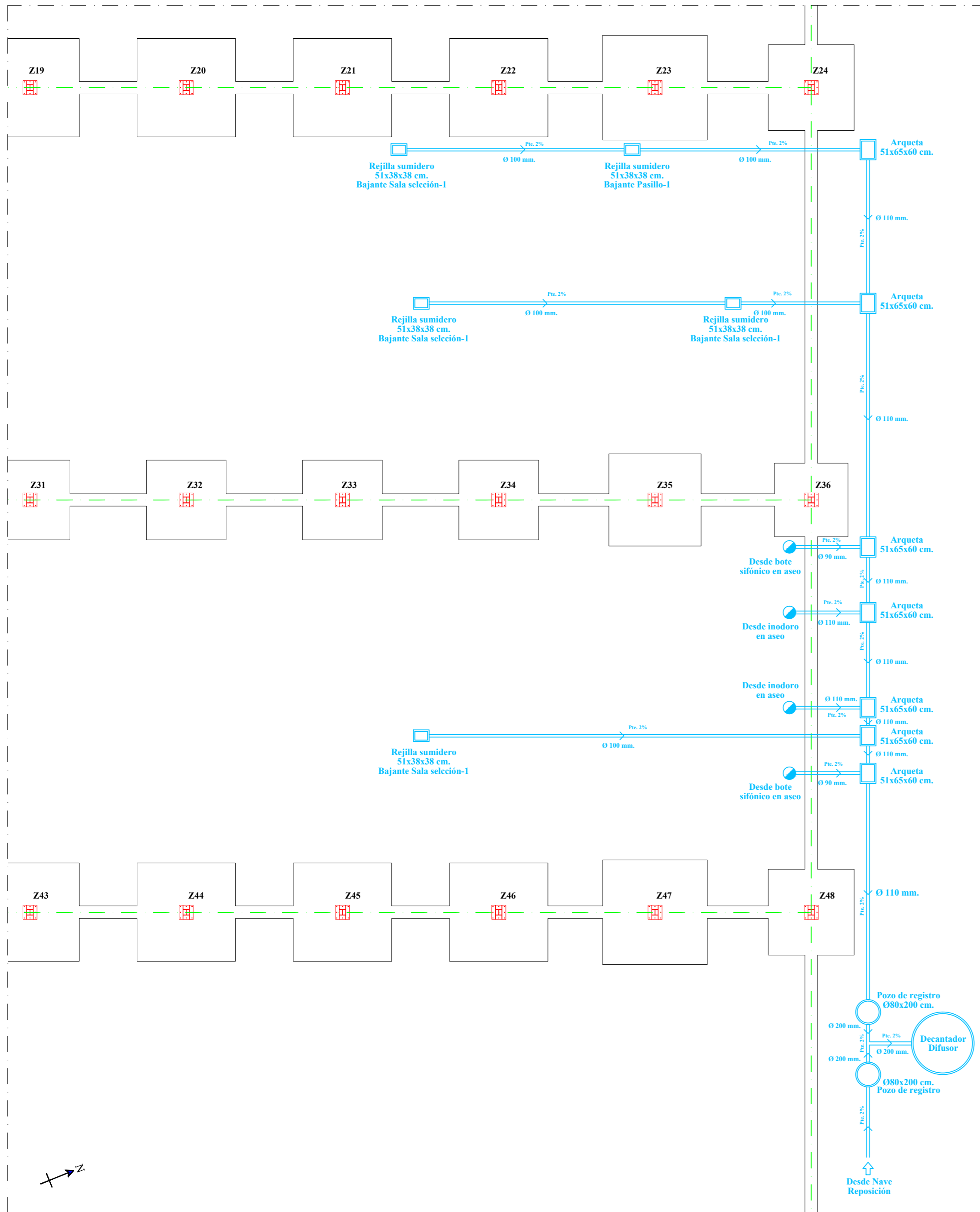
FECHA:  
**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:  
EL ALUMNO:

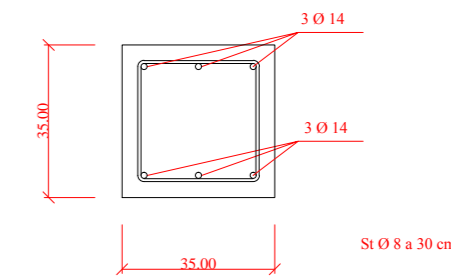
ESCALA:  
**S/E**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ROBERTO NIÑO ALONSO**

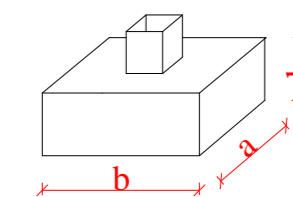
ROBERTO NIÑO ALONSO



**DETALLE VIGA DE ATADO ESCALA: 1/10**

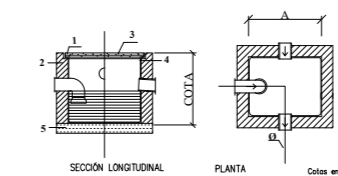


**DETALLE DIMENSIONES DE ZAPATA s/cuadro**



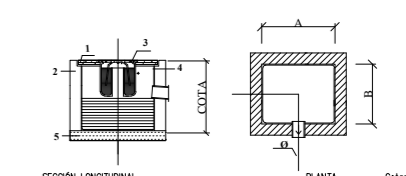
VEASE PLANO-CIMENTACIÓN-DETALLES

**ARQUETA SIFÓNICA**



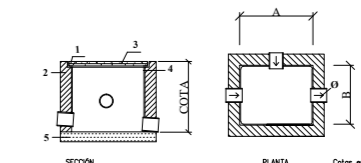
- 1- Cerco perfil laminado L 50 5 mm, al que se soldan las armaduras de tapa (Ø 8 mm, a 10 cm).
- 2- Muro aparejado de 12 cm, ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm
- 3- Tapa de hormigón HM-20/P/30/1a, dimensiones A x B.
- 4- Enfoscado y bruñido con mortero 1:3, ángulos redondeados.
- 5- Solera y formación de pendiente de hormigón HM-20/P/30/1a.

**ARQUETA SUMIDERO**



- 1- Cerco perfil laminado L 50 5 mm, al que se soldan las armaduras de tapa (Ø 8 mm, a 10 cm).
- 2- Muro aparejado de 12 cm, ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm
- 3- Tapa de hormigón HM-20/P/30/1a, con sumidero dimensiones A x B.
- 4- Enfoscado y bruñido con mortero 1:3, ángulos redondeados.
- 5- Solera y formación de pendiente de hormigón HM-20/P/30/1a.

**ARQUETA DE PASO**



- 1- Cerco perfil laminado L 50 5 mm, al que se soldan las armaduras de tapa (Ø 8 mm, a 10 cm).
- 2- Muro aparejado de 12 cm, ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm
- 3- Tapa de hormigón HM-20/P/30/1a, dimensiones A x B.
- 4- Enfoscado y bruñido con mortero 1:3, ángulos redondeados.
- 5- Solera y formación de pendiente de hormigón HM-20/P/30/1a.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

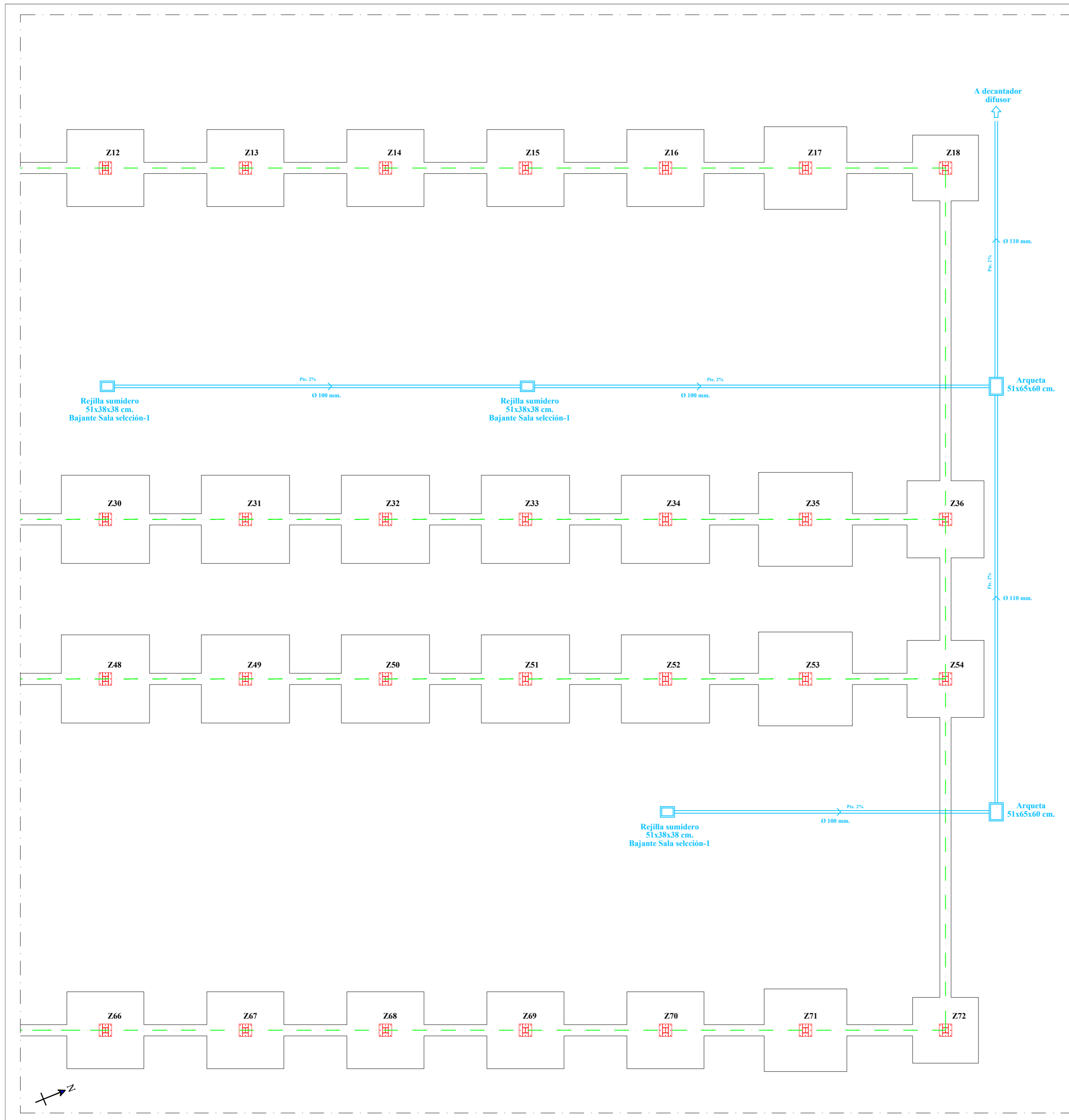
TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO: **NAVE DE LACTACION: SANEAMIENTO** Nº PLANO: **24**

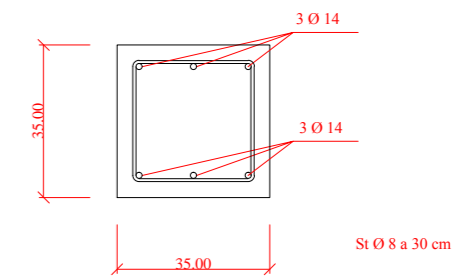
PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT** FECHA: **SEPTIEMBRE 2014** FIRMA: **EL ALUMNO:**

ESCALA: **1/100** REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO**

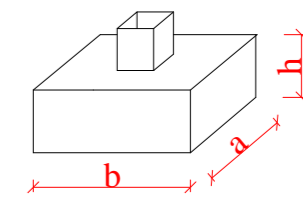
ROBERTO NIÑO ALONSO



**DETALLE VIGA DE ATADO ESCALA: 1/10**

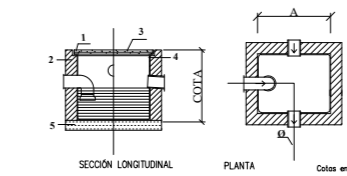


**DETALLE DIMENSIONES DE ZAPATA s/cuadro**



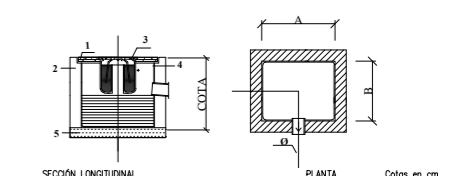
VEASE PLANO-CIMENTACIÓN-DETALLES

**ARQUETA SIFÓNICA**



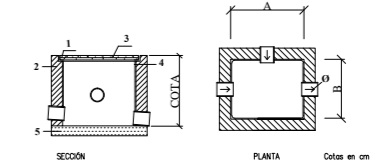
- 1- Cerco perfil laminado L 50 5 mm, al que se soldan las armaduras de tapa (Ø 8 mm, a 10 cm).
- 2- Muro aparejado de 12 cm, ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm
- 3- Tapa de hormigón HM-20/P/30/IIa, dimensiones A x B.
- 4- Enfoscado y bruñido con mortero 1:3, ángulos redondeados.
- 5- Solera y formación de pendiente de hormigón HM-20/P/30/IIa.

**ARQUETA SUMIDERO**



- 1- Cerco perfil laminado L 50 5 mm, al que se soldan las armaduras de tapa (Ø 8 mm, a 10 cm).
- 2- Muro aparejado de 12 cm, ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm
- 3- Tapa de hormigón HM-20/P/30/IIa, con sumidero dimensiones A x B.
- 4- Enfoscado y bruñido con mortero 1:3, ángulos redondeados.
- 5- Solera y formación de pendiente de hormigón HM-20/P/30/IIa.

**ARQUETA DE PASO**



- 1- Cerco perfil laminado L 50 5 mm, al que se soldan las armaduras de tapa (Ø 8 mm, a 10 cm).
- 2- Muro aparejado de 12 cm, ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm
- 3- Tapa de hormigón HM-20/P/30/IIa, dimensiones A x B.
- 4- Enfoscado y bruñido con mortero 1:3, ángulos redondeados.
- 5- Solera y formación de pendiente de hormigón HM-20/P/30/IIa.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

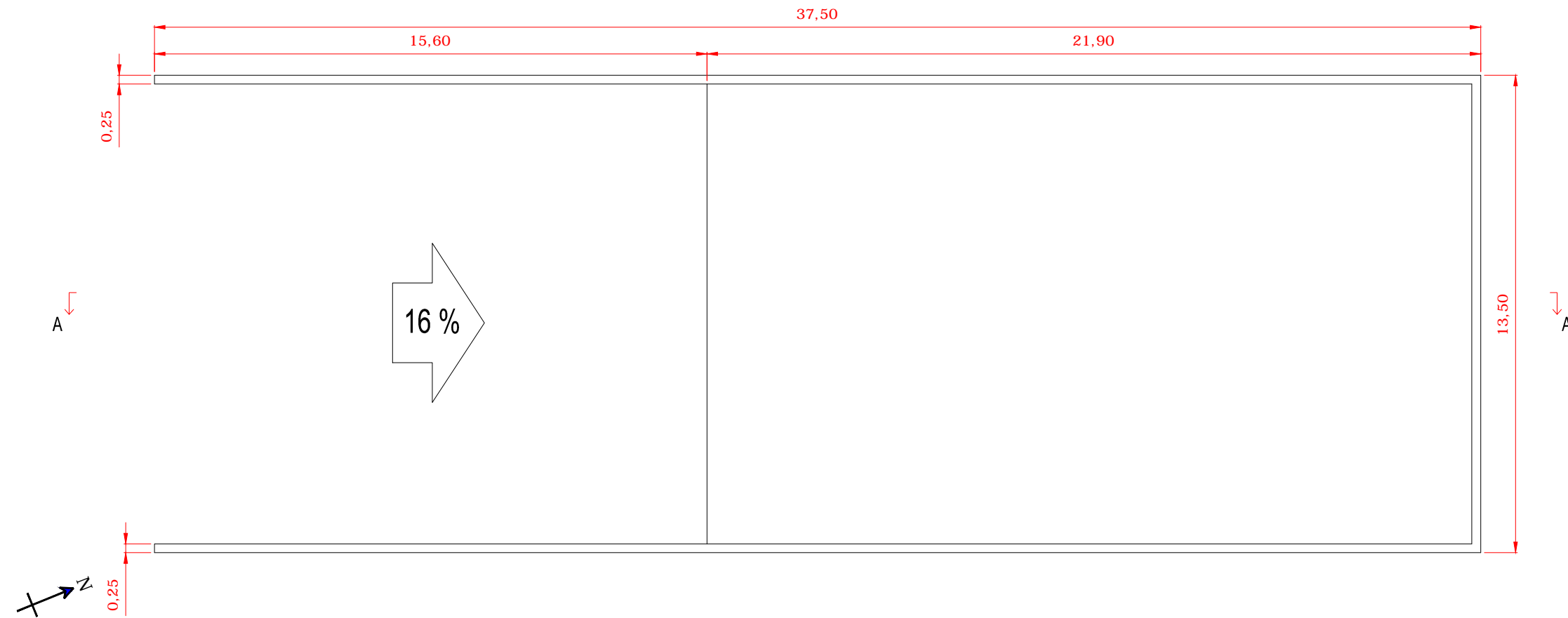
PLANO: **NAVE DE REPOSICION: SANEAMIENTO** Nº PLANO: **25**

PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT** FECHA: **SEPTIEMBRE 2014** FIRMA: **EL ALUMNO:**

ESCALA: **1/100** REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO** **ROBERTO NIÑO ALONSO**

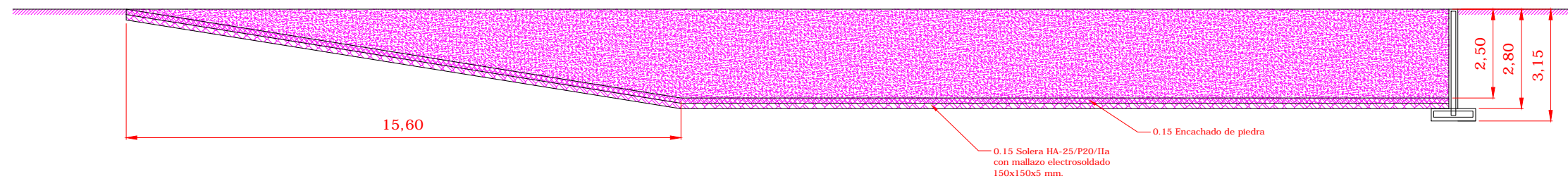


# PLANTA

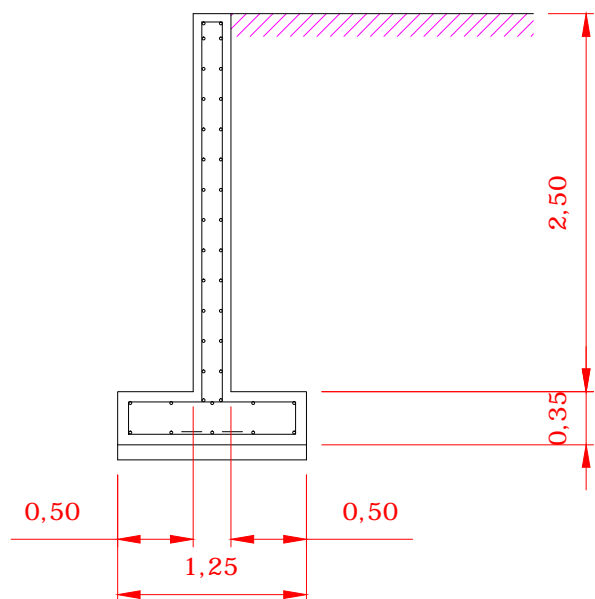


Norma: EHE-CTE (España)  
 Hormigón: HA-25, Control estadístico  
 Acero de barras: B 500 S, Control Normal.  
 Tipo de ambiente: Clase IIa.  
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm.  
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm.  
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm.  
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm.  
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm.  
 Tamaño máximo del árido: 30 mm.

# SECCION A-A'



# DETALLE DE GEOMETRIA Y ARMADO



CORONACION				
Armadura Superior: 2 Diam.12				
Anclaje intradós / trasdós: 15/15 cm.				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Diam.10c/30	Diam.8c/20	Diam.10c/20	Diam.8c/20
	Solape: 0,25 m.		Solape: 0,35 m.	
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Diam.12c/30	Diam.12c/30		
		Patilla intradós / Trasdós: 12/12 cm.		
Inferior	Diam.12c/30	Diam.12c/30		
		Patilla intradós / Trasdós: 12/12 cm.		
Longitud de pata en arranque: 30 cm.				

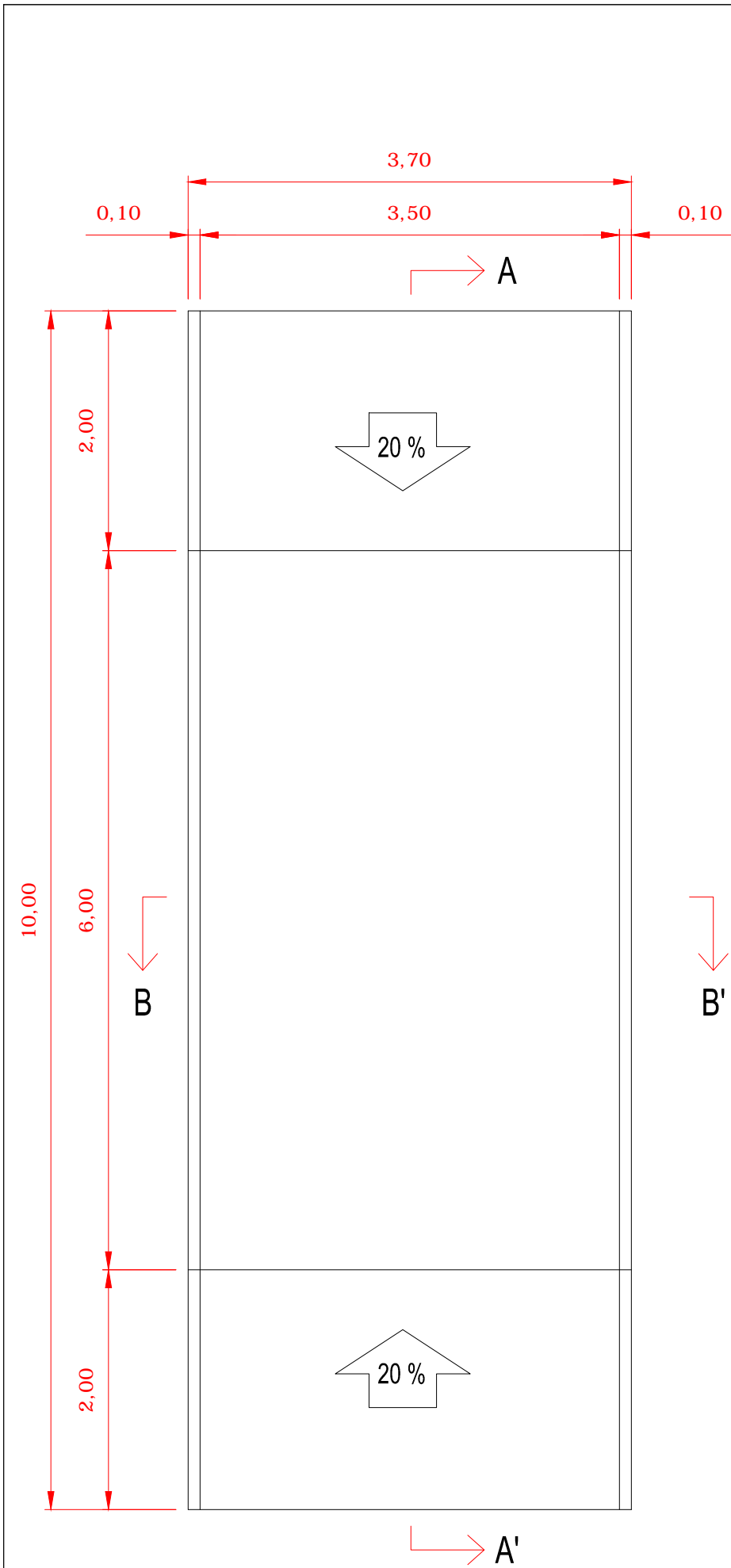
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
 EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

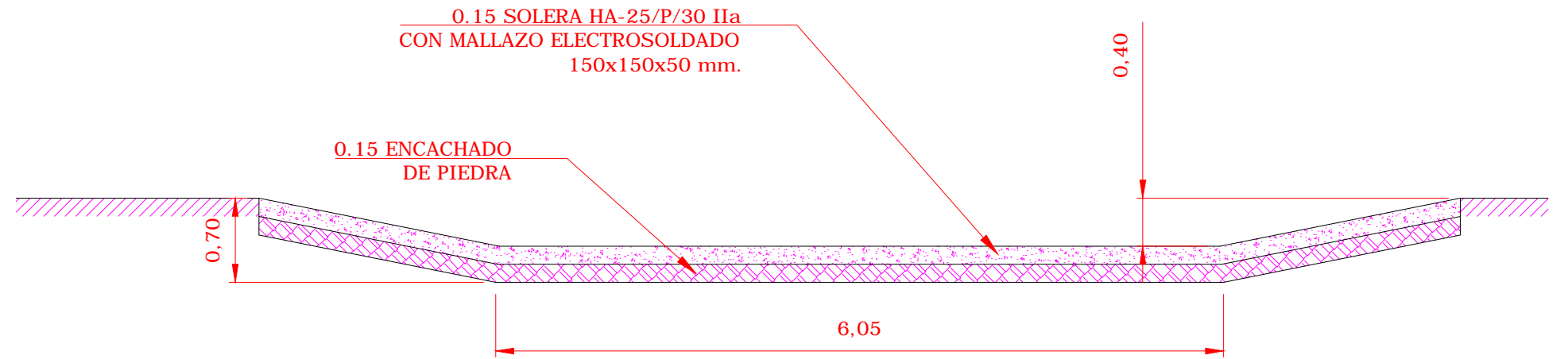
PLANO: **ESTERCOLERO** Nº PLANO: **26**

PROMOTOR: **JOSE DAVID ABAD LEYBERT** FECHA: **SEPTIEMBRE 2014** FIRMA: **EL ALUMNO:**

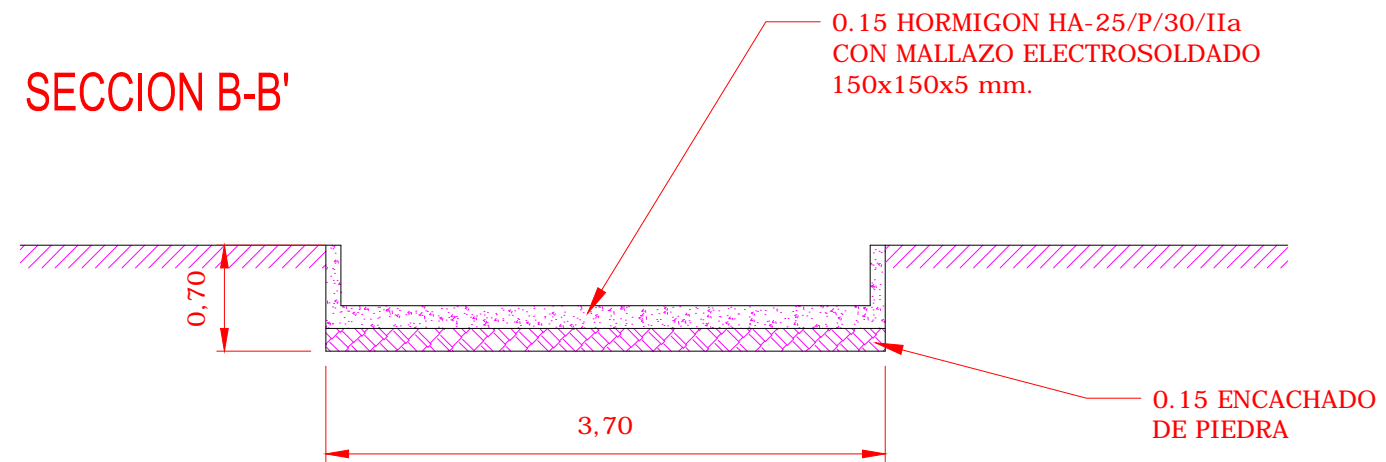
ESCALA: **1/150 y 1/50** REDACTOR DEL PROYECTO: **ROBERTO NIÑO ALONSO** **ROBERTO NIÑO ALONSO**



### SECCION A-A'



### SECCION B-B'



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO DE EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE  
EN CEINOS DE CAMPOS (VALLADOLID)**

PLANO:

**VADO SANITARIO**

Nº PLANO:

**27**

PROMOTOR:

**JOSE DAVID ABAD LEYBERT**

FECHA:

**SEPTIEMBRE 2014**

FIRMA:

EL ALUMNO:

ESCALA:

**1/50**

REDACTOR DEL PROYECTO:

**ROBERTO NIÑO ALONSO**

ROBERTO NIÑO ALONSO

# DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE DOCUMENTO III

### PLIEGO DE CONDICIONES

<b>CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA</b>	<b>4</b>
EPÍGRAFE I. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL	4
<b>CAPÍTULO III. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA</b>	<b>43</b>
EPÍGRAFE I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA O CONSTRUCTOR	48
EPÍGRAFE II. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	51
EPÍGRAFE III. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	53
EPÍGRAFE IV. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	59
<b>CAPÍTULO IV. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA</b>	<b>64</b>
EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL	64
EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS	64
EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES	65
EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	68
EPÍGRAFE V. INDEMNIZACIONES MUTUAS	71
EPÍGRAFE VI. VARIOS	71
<b>CAPÍTULO V: CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL</b>	<b>72</b>

# PLIEGO DE CONDICIONES

## CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES.

### **Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego de condiciones.**

Este Pliego tiene por finalidad regular la ejecución de las obras del Proyecto de Explotación de Vacuno de Leche en Ceinos de Campos (Valladolid), fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al ing. téc. agrícola, a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### **Artículo 2. Obras objeto del presente Proyecto.**

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, incluidas todas aquellas obras que resulten necesarias para poder dejar completamente terminadas las edificaciones e instalaciones, con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles hasta que no avanza la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija, se construirán sobre la base de los proyectos particulares que se redacten. Y, en los casos de menor importancia, se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero T. Agrícola Director de la Obra.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciera necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en el Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas, atendiendo estrictamente a las órdenes que reciba por parte del Ingeniero T. Agrícola Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero T. Agrícola Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación. De tal forma que, si a su juicio, las obras o instalaciones resultan defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

### **Artículo 3. Documentos que definen las obras.**

Los documentos que definen las obras y que la Propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, el Pliego de Condiciones, el Cuadro de Precios Nº 1 (o de Precios Unitarios), las Mediciones, los Presupuestos Parcial y Total, lo que de descriptivo tenga la Memoria, el Estudio Geotécnico y el Estudio Básico de Seguridad y Salud, todos ellos incluidos en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la Justificación de Precios, tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial con respecto a lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que, si procede, lo apruebe y redacte el oportuno Proyecto Reformado.

#### **Artículo 4. Compatibilidad y relación entre documentos.**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones, o viceversa, habrá de ser como si estuviera expuesto en ambos documentos

#### **Artículo 5. Director de obra.**

La Propiedad nombrará en su representación a un Técnico Competente, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto.

El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Director de Obra, o sus subalternos, puedan realizar su trabajo de la forma más eficaz.

No será responsable ante la Propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en cuanto a la tramitación del Proyecto. Dicha tramitación es ajena al Director de Obra quien, una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra. Tampoco será responsable de dichas tramitaciones el Contratista.

#### **Artículo 6. Contratista.**

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra con arreglo a la propuesta que formule, y que servirá para la adjudicación. Además, el Contratista deberá hacer constar que conoce dicha obra.

Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratista y con capacidad suficiente para ostentar la representación de éste y organizar la ejecución de la obra. Dicho delegado deberá poseer la titulación profesional adecuada cuando, dada la complejidad y el volumen de la obra, la Dirección Facultativa lo considere conveniente.

**Artículo 7. Disposiciones a tener en cuenta.**

- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. BOE nº 74, 28-Mar-2006.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. BOE nº 203, 22-Ago-2008.
- Orden FOM/1199/2005, de 18 de abril, por la que se actualiza la composición de la Comisión Permanente del Hormigón. BOE nº 106, 04-May-2005.
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE nº 265, 4-Nov-1988.
- Orden PRE/3796/2006, de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE nº 298, 14-Dic-2006.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE nº 224, 18-Sep-2002.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. BOE nº 266, 6-Nov-1999.
- Real Decreto 1659/1998, de 24 de julio, por el que se desarrolla el artículo 8, apartado 5, de la Ley del Estatuto de los Trabajadores en materia de información al trabajador sobre los elementos esenciales del contrato de trabajo. BOE nº 192, 12-Ago-1998.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 189, 8-Ago-2000.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269, 10-Nov-1995.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298, 13-Dic-2003.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 27, 31-Ene-2004.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE nº 302, 19-Dic-2006.
- ORDEN EYE/1434/2007, de 31 de julio, por la que se modifica el fichero automatizado de datos de carácter personal denominado Partes de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. BOCYL nº 179, 13-Sep-2007.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. BOE nº 313, 31-Dic-2003.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. BOE nº 266, 6-Nov-1999.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, 23-Abr-1997.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256, 25-Oct-1997.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 127, 29-May-2006.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 250, 19-Oct-2006.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE nº 204, 25-Ago-2007.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE nº 188, 7-Ago-1997.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE nº 97, 23-Abr-1997.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. BOE nº 73, 25-Mar-2010
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. BOE nº 66, 18-Mar-2009; BOCyL nº 41, 02-Mar-2009.

Y toda la disposición legal vigente durante la obra proyectada.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita.

Las normas del presente Pliego prevalecerán sobre otras normas citadas en el presente Proyecto. En caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

## **CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.**

### **EPÍGRAFE I. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL.**

#### **Artículo 8. Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función a su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la legislación vigente que les sea de aplicación.

#### **Artículo 9. Pruebas y ensayos de los materiales.**



Todos los materiales que se empleen, consignados o no en el Proyecto, podrán ser sometidos, por cuenta de La Contrata, a los análisis o pruebas que se crean necesarios para acreditar su calidad. La Dirección de las obras deberá aprobar estos materiales, siendo rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### **Artículo 10. Condiciones generales de ejecución.**

Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Y deberán cumplir estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### **Artículo 11. Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto, que dieran lugar a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **Artículo 12. Excavaciones y movimiento de tierras.**

Comprende los trabajos de replanteo, desbroce y explanación del terreno, que incluirán excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas, pozos y todos aquellos trabajos complementarios que surjan como consecuencia del desarrollo normal de las obras (achiques, desagües, etc.).

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte, esparcimiento, vertidos, rellenos y compactaciones.

Se ordenará todo lo necesario para la ejecución de estos trabajos, como la mano de obra, el equipo y los elementos auxiliares y materiales (exceptuando aquellos que deban ser suministrados por terceros).

Todo ello en completo y estricto acuerdo con este artículo y con los planos correspondientes.

##### ▪ Desbroce y limpieza del terreno:

Se realizará la limpieza y el desbroce de la zona de la parcela donde se van a realizar las construcciones, explanándola primero si fuese necesario, por medio de excavaciones, rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

Dichos trabajos se ejecutarán por medio de máquina moto-niveladora y traíllas arrastradas, de potencia suficiente como para eliminar los obstáculos del

terreno y dejar la zona en condiciones óptimas de trabajo, eliminando la mínima capa vegetal necesaria.

La medición y el abono se realizarán por metro cuadrado de superficie desbrozada, incluyendo la explanación y el refinado del terreno. También quedarán incluidos el extendido, para conseguir la cota definida en proyecto, y el transporte y extendido del material sobrante a otras zonas de la parcela fuera del área afectada.

▪ Excavaciones:

El Contratista de las obras notificará a la Dirección de Obra el comienzo de cualquier excavación con antelación suficiente, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado, con el fin de determinar la profundidad y naturaleza del firme y poder proceder al diseño de la estructura de cimentación. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin la autorización de la Dirección de Obra.

El replanteo se realizará de tal forma que existan puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, y siempre fuera del área de excavación.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, y previa comprobación de que existen todos los elementos necesarios, incluida la madera para una posible entibación, la Dirección de Obra autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura, hasta obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección de Obra podrá ordenar por escrito la modificación de dicha profundidad si, a vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario para asegurar una cimentación satisfactoria.

Si se ha llevado la excavación por debajo de las cotas establecidas por la Dirección de Obra, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el proceso que se indica más adelante para el relleno. Y si dicha excavación se ha realizado por debajo de las zapatas, se aumentará la altura de las zapatas, los pilares y los muros según disponga la Dirección de Obra. Si se precisa relleno por debajo de las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por la Dirección de Obra. No se permitirá el relleno debajo de las zapatas con tierras. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permita el encofrado y el desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas.

El Contratista también estará obligado a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene la Dirección de Obra.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran

causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, los drenajes, las protecciones, las cunetas, las canaletas y los conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas y canalizadas por La Contrata antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, siendo dichos medios por cuenta y riesgo del Contratista.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente con material compactado y hormigón. Asimismo se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos se apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos 30 cm no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, los apuntalamientos y los apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, los cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos de excavación de la zanja que sean aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm. El material excavado se colocará de forma que no obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos o acequias, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

En todo caso, cuando las especificaciones expuestas anteriormente no resulten completas, se adoptarán las condiciones de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que se especifican en la norma: CTE-DB-SE-C “Seguridad estructural, cimientos”.

En ningún caso se abonarán las sobre-excavaciones, corriendo a cuenta del contratista éstas y el posterior relleno.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

La medición y abono se realizará por metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación con

medios mecánicos. En la anterior se incluirá el relleno con material procedente de la excavación, la posterior compactación y el transporte a vertedero de sobrantes.

### **Artículo 13. Red de saneamiento.**

Se adoptarán las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno.

Previamente al montaje de los distintos elementos que componen la red de saneamiento, se compactará el fondo de las zanjas, por donde discurrirán los tubos y las arquetas de saneamiento, hasta llegar a la profundidad y a la pendiente prevista. No se efectuará el relleno de la zanja hasta que haya sido probado cada tramo de la tubería y la prueba haya sido positiva. Antes de comenzar el relleno se refinará el fondo, dejándolo limpio de gujarros.

Todos los remates serán rectos y seguirán los trazos de los planos correspondientes, con las pendientes en ellos indicadas.

Las arquetas de paso y de registro permitirán la reunión, en un punto, de tuberías situadas en distintas direcciones, pero se exigirá que estas tuberías lleguen todas a un mismo nivel a la arqueta. Si esto no es posible, no desaguarán en caída libre sobre el fondo de la arqueta sino que se entubará el afluente hasta el nivel inferior.

Las tuberías se medirán y abonarán por metros lineales de tubería completamente colocada, incluyéndose en el precio la parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, repaso, etc. La medición corresponderá a la longitud de la tubería de igual diámetro, sin descontar elementos intermedios tales como válvulas, accesorios, etc. Las arquetas se valoran por unidades ejecutadas, según el precio estipulado.

### **Artículo 14. Cimentaciones.**

Se ha llevado a cabo un estudio geotécnico que ha determinado las características de los materiales a excavar, así como la capacidad portante de los mismos.

Las secciones y las cotas de profundidad serán las que el Técnico Competente señale, con independencia de lo señalado en el proyecto, que tiene carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Técnico Competente queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno, en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptarán las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad:

- CTE-SE-C “Seguridad estructural, cimientos”.
- CTE-SE-AE “Seguridad estructural, acciones en la edificación”

### **Zapatas aisladas y zanjas corridas de cimentación**

Se eliminará todo el material extraño (troncos, raíces de árbol, etc.) que se encuentre dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, quedando dichos límites exentos del material desprendido y cortados de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas, así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiendo llegar hasta el nivel de rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar dicho hormigón u obra de fábrica.

Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en los planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Técnico Competente antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de las zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/IIa, de 10 cm de espesor y debidamente nivelada. Si fuese necesario, se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en los planos. Se empleará hormigón HA-25/P/20/IIa en la ejecución de los distintos elementos de cimentación, a excepción del hormigón de limpieza, antes tipificado.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones del Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico “Seguridad estructural. Cimientos”.

### **Rellenos y encachados**

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y se limpiará la excavación de escombros y basura, procediendo posteriormente a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno y encachados consistirán en materiales adecuados, aprobados por el Técnico Competente, estando exentos de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm, y tendrá un contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario.

## **Protección del terreno y los terraplenes**

Durante el período de construcción, se mantendrá la conformación y el drenaje de los terraplenes y las excavaciones. Las zanjas y los drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

### **Artículo 15. Hormigones y morteros.**

Se exponen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón armado fabricadas en obra, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición y valoración.

Regirá lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) para las obras de hormigón armado.

#### **Artículo 15.1. Materiales para hormigones y morteros.**

Las características mecánicas de los materiales, las dosificaciones y los niveles de control son los que se fijan en los planos del presente proyecto (Cuadro de características EHE y especificaciones de los materiales).

Si el hormigón fuese preparado en obra, el Contratista notificará al Director de Obra con 24 h de antelación del comienzo de la operación de mezcla.

El Director de Obra podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, según lo estipulado en los artículos 80 y siguientes de la EHE.

##### **15.1.1. Áridos.**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Cumplirá las condiciones señaladas en el artículo 28 de la EHE-08.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se almacenarán de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

##### **15.1.2. Agua para amasado**

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, será limpia, y estará exenta de aceites, ácidos, sales, materias orgánicas u otras sustancias nocivas en cantidades que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cumplirá con las condiciones señaladas en el artículo 27 de la EHE-08.

Al ser sometida al ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95 % de la resistencia de probetas similares, hechas con agua de calidad satisfactoria y con el mismo cemento y árido fino.

### **15.1.3. Aditivos y adiciones.**

Los aditivos están definidos en el artículo 29 de la EHE-08.

Sólo se emplearán con la autorización del Director de Obra y con el conocimiento del suministrador del hormigón.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Las adiciones están descritas en el artículo 30 de la EHE-08. Su utilización en la obra está prohibida, a excepción de la autorización del Ingeniero T. Agrícola.

### **15.1.4. Cemento.**

Deberá cumplir las especificaciones del artículo 26 de la EHE-08.

Todos los cementos empleados deberán ser exigentes con la reglamentación específica vigente, deberán cumplir las limitaciones de uso establecidas en la tabla 26 de la EHE-08 y pertenecer a la clase resistente 32.5 o superior.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén lo protegerá contra la intemperie y la humedad tanto del suelo como de las paredes. En el segundo caso, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado, ordenándose su uso en el mismo orden en que se haya recibido, a no ser que el Director de Obra ordene lo contrario. Se adoptarán las medidas necesarias para usar un cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón, con el fin de mantener al hormigón lo más uniforme posible.

No se usará cemento proveniente de la limpieza de los sacos o que se haya caído al suelo, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado. Se cumplirá en todo momento la norma RC-03.

Se exigirá al Contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la Instrucción para la recepción de los cementos 08. Se realizarán en laboratorios homologados.

## **Artículo 15.2. Hormigones.**

### **15.2.1. Transporte.**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Para el transporte de hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas y sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual, se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la nueva carta de masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

### **15.2.2. Documentación.**

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que deberán figurar como mínimo los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación del hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- Designación del hormigón T-R/C/TM/A, siendo: T = HM, HA o HP, R = resistencia en  $N/mm^2$ , C = letra inicial del tipo de consistencia, TM = tamaño máximo del árido en mm, A = tipo de ambiente.
- Contenido de cemento en  $kg/m^3$  de hormigón.
- Relación agua/cemento.
- Consistencia.



- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si no se indica expresamente que no lo contiene.
- Procedencia y cantidad de adición, si no viene indicado expresamente que no lo contiene.
- Designación específica del lugar de suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en m<sup>3</sup>.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte).
- Hora límite de uso para el hormigón.

### 15.2.3. Recepción.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en el cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia. Para ello, el elemento de transporte deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 minutos/m<sup>3</sup>, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La Dirección de Obra, o la persona en quien ésta relegate, es la responsable de que le control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias y realizando los ensayos de control precisos.

El laboratorio de control de producción realizará los ensayos de consistencia y resistencia en el momento de la entrega, y los datos serán recogidos en un registro de resultados de ensayo.

Cualquier rechazo del hormigón, basado en los resultados obtenidos en los ensayos de consistencia, deberá ser realizado durante su entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

También se realizarán ensayos de la durabilidad, cuya toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que se fabrique el hormigón

#### Índice de consistencia

Siempre que se tomen muestras para la realización de un ensayo de resistencia a compresión, se realizará también un ensayo de consistencia. El valor de la consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE 83313:90.

La toma de muestras del hormigón fresco se realizará con arreglo a lo especificado en la norma UNE 83300:84, y en un momento comprendido entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la descarga de la amasada.

La consistencia vendrá determinada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a 2. Este valor deberá cumplir con la tolerancia que se indica en el apartado 5.5 de la norma UNE 83001:2000.

### **Resistencia**

La resistencia del hormigón a la compresión se obtiene a partir de los resultados de los ensayos de rotura a compresión, en número igual o superior a 2, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la norma UNE 83303:84 y rotas por compresión según el método de ensayo indicado en la norma UNE 83304:84.

La toma de muestras del hormigón fresco se realizará con arreglo a lo especificado en la norma UNE 83300:84 y en un momento comprendido entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la descarga de la amasada.

A efectos de asegurar la uniformidad de la fabricación y los ensayos de probetas, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas tomadas de la misma muestra no deberá exceder del 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no superará el 13%.

El control de la resistencia del hormigón se hará de acuerdo con el control estadístico de la Guía de Aplicación de la EHE.

#### **15.2.4. Dosificación de hormigones.**

Corresponderá al Contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

#### **15.2.5. Fabricación de hormigones.**

En la confección y puesta en obra de los hormigones, se cumplirán las prescripciones generales de la EHE-08.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y los áridos y la colocación del hormigón no deberá ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a no ser que se adopten medidas especiales que aumenten el tipo de fraguado sin perjudicar la calidad del hormigón.

Si por circunstancias ajenas a la obra fuese necesario hormigonar con temperatura por debajo de 0 °C, sin sobrepasar los -3 °C, se vigilará que no se haya helado el hormigón antes de verterlo y, si es preciso, se calentará el agua. Una vez apisonado aquel, ha de protegerse contra el frío hasta que se haya endurecido lo suficiente.

Cuando las temperaturas sean inferiores a los – 3 °C, se suspenderá el trabajo. No se verterá sobre tongada que haya sufrido los efectos de la helada y, en tal caso, se deberá retirar de la obra la parte de material alterada.

Las mediciones se realizarán según planos y la valoración por unidades de obra terminada.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado y, en todo caso, regirá lo expuesto en el artículo 73 de la Norma EHE.

▪ Mezcla en obra del hormigón:

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

▪ Vibrado:

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibratora afecte a toda la masa del hormigón.

Los vibradores tendrán una frecuencia no menor a 7000 impulsos por minuto.

El vibrador debe introducirse verticalmente, sin que pueda ser movido en el sentido horizontal mientras esté en el hormigón.

Se vibrará con especial cuidado el hormigón que esté junto a los encofrados para evitar la formación de coqueas.

No se permitirá que le vibrador afecte al hormigón parcialmente endurecido, ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras.

El tipo de vibrador a emplear requerirá, para ser aprobado, en sufrir una prueba experimental que resulte satisfactoria para la Dirección de Obra.

▪ Limitaciones de ejecución:

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los 0 °C durante las siguientes 48 horas. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las 9 horas de la mañana (hora solar) sea inferior a 4 °C, se puede interpretar como motivo suficiente para prever que el límite anterior prescrito será el alcanzado en dicho plazo.

Se adoptarán las precauciones necesarias para que la temperatura de la superficie del hormigón no baje de 1 °C durante el proceso de fraguado y endurecimiento. De no poderse garantizar, la Dirección de Obra realizará los ensayos que estime oportunos para comprobar la resistencia alcanzada, adoptando las medidas que considere oportunas en cada caso.

#### **15.2.6. Puesta en obra del hormigón.**

Como norma general, no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

#### **15.2.7. Compactación del hormigón.**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente, sin desplazarlos transversalmente, mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos y prolongadamente.

#### **15.2.8. Curado del hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas. Se deberá mantener la humedad superficial del hormigón y evitar toda carga externa, como sobrecargas o vibraciones, que pueda provocar daños en el hormigón.

Como mínimo, durante los primeros 15 días después del hormigonado, se mantendrán todas las superficies exteriores continuamente húmedas mediante el

riego, la inundación o cubriéndolas con tierra, arena o arpilleras para mantenerlas continuamente húmedas. En tiempo seco o caluroso, este plazo mínimo deberá aumentarse en un 50% como mínimo.

Durante los 3 primeros días, se protegerá el hormigón de los rayos directos del sol con arpillera mojada.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas, tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la figuración del elemento hormigonado.

#### **15.2.9. Juntas en el hormigonado.**

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

#### **15.2.10. Terminación de los paramentos vistos.**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm
- Superficies oculatas: 25 mm

#### **15.2.11. Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del

hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y de que se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0 °C, o lo vaya a hacer en las siguientes 48 h.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h, se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.
- Después del hormigonado:
  - ❖ El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
  - ❖ Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa.

### **Artículo 15.3. Medición y abono.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre las caras interiores del encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre las caras del terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado, como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### **Artículo 15.4. Morteros.**

#### **15.4.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### **15.4.2. Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniformes y sin palomillas ni grumos.

#### **15.4.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún

caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

### **Artículo 16. Armaduras.**

El Contratista deberá presentar al Director de Obra, para su aprobación, los planos de despiece de las armaduras de cada parte de la obra, detallándose los empalmes previstos, para el mejor aprovechamiento del material, de acuerdo con las normas y especificaciones del proyecto.

En el doblado y en la colocación, se cumplirán las prescripciones de los planos. En caso de duda, se resolverá aplicando los artículos 66 y 67 de la “Instrucción para el Hormigón Estructural EHE”.

#### **Artículo 16.1. Acero.**

El acero cumplirá lo reflejado en los artículos 32 y 33 de la EHE-08. En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del DB-SE-A “Seguridad Estructural del Acero” del CTE.

Los aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovulaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección.

Se utilizará acero corrugado B-500-S para las armaduras y mallazos especificados en el Anejo X.II, “Cálculo de estructuras” del presente proyecto.

No se emplearán en las barras longitudinales de las armaduras aceros de características diferentes en una misma sección.

Los empalmes de las armaduras deberán quedar alejados de las zonas de máxima carga. Las barras se anclarán por prolongación recta o patilla.

#### **Artículo 16.2. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE-08.

#### **Artículo 16.3. Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de

las mismas, el izado, la sustentación y la colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, las pérdidas por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

#### **Artículo 17. Estructuras de acero.**

Las estructuras de acero se basan en sistemas estructurales realizados con elementos de acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será del tipo S 275 JR, establecido en la norma UNE EN 10025.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB-SE-A (Seguridad Estructural, Acero) del Código Técnico de la Edificación.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, y con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovulaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en la estructura de edificación, tanto en sus elementos estructurales como en sus elementos de unión. Así mismo, se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de ejecución, valoración y mantenimiento.

#### **Artículo 17.1. Materiales.**

El acero laminado para la ejecución de la estructura deberá cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y las características mecánicas estipuladas en la norma. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en la Norma, pudiendo exigir el Director de Obra los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha norma.

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Los apoyos y aparatos de apoyo serán de la calidad, forma y configuración descritas en la norma.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero T. Agrícola Director de la obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases



estructurales definidas por la Norma y, una vez aprobados, no podrán ser sustituidos por otros sin el conocimiento y la aprobación del Ingeniero T. Agrícola Director. A esta presentación se acompañará la sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Ingeniero T. Agrícola Director de la obra podrá inspeccionar el almacén de los electrodos siempre que lo estime conveniente, y exigir en cualquier momento que se realicen los ensayos previstos, para comprobar que las características del material de aportación se ajustan a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

### **Artículo 17.2. Montaje.**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Antes de su ejecución, se limpiarán los restos de hormigón de las superficies donde se vaya a proceder al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

#### **17.2.1. Arriostramiento.**

La estructura de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados mientras sea preciso por razones de seguridad.

#### **17.2.2. Aptitud de las uniones provisionales.**

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

#### **17.2.3. Esfuerzo de montaje.**

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

#### **17.2.4. Mano de obra de soldadura.**

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto si se trata de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud, pudiendo el Técnico Competente o el Director de Obra exigir las inspecciones previstas siempre que lo considere conveniente.

### **17.2.5. Organización de los trabajos.**

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente. Sin embargo, tendrá la obligación de presentar al Técnico Competente-Director de Obra, por anticipado, un programa detallado de los mismos, en el que justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras, o parte de la estructura, que sean susceptibles de un fácil transporte, dando las máximas facilidades para que el Técnico Competente-Director de Obra pueda realizar su labor de inspección en dicho taller.

### **17.2.6. Manipulación del material.**

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra radial o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronadora. Solo se permitirá el uso de cizallas para el corte de chapas.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten irregularidades en la superficie, ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Técnico Competente-Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

### **17.2.7. Empalmes.**

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de 50 cm del centro teórico del mismo.
- No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles siempre será como mínimo de 25 cm.
- Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.
- En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

### 17.2.8. Ejecución de uniones soldadas.

Además de lo preceptuado en el apartado anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- Se admiten los siguientes procedimientos para las uniones mediante soldadura: soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido; soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa; soldeo eléctrico automático, por arco sumergido; soldeo eléctrico por resistencia.
- Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para construir el perfil compuesto.
- Las unidades de perfiles simples, para construir las barras, se realizarán antes que las unidades de nudos.
- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras y, por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra y desde el centro hacia los extremos de las vigas.
- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y por otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.
- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello, se espaciará suficientemente el depósito de los sucesivos cordones y se adoptarán las secuencias más convenientes para la disipación del calor.
- Antes de comenzar la soldadura, se limpiarán los bordes de las piezas a unir con un cepillo de alambre o mediante cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a 0 °C.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante (pintura). Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima. Antes de pintar, se eliminará la última capa de escoria.

### 17.2.9. Inspección de las soldaduras.

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión del metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastro de escorias.

El Técnico Competente-Director de la obra podrá solicitar que se realicen inspecciones radiográficas de todas o algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será abonado en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas con 1 ó 2 (Norma UNE 14.044); y serán

definitivamente de su cuenta, estando además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3, 4 ó 5.

#### **17.2.10. Tolerancias.**

Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.

Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.

Es admisible una variación de 1,0 mm en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.

Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2.0 mm para elementos de 9.0 m o menos de longitud, y no superior a 3.5 mm para elementos de más de 9.0 m de longitud.

#### **17.2.11. Pinturas.**

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que deberá ser aprobada, previamente a su empleo, por el Técnico Competente.

La primera mano puede darse a las piezas prefabricadas en el taller, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra. Se aplicará de forma que cada kg de mezcla cubra aproximadamente 5 m<sup>2</sup> de superficie.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje, y se extenderá de forma que cada kg de pintura cubra como máximo 7 m<sup>2</sup> de superficie metálica.

La tercera y última se dará después del montaje, y cada kg de pintura cubrirá como máximo 9 m<sup>2</sup> de superficie. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores.

En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y rascado de la superficie a pintar. Y, en su caso, al repaso de la mano precedente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar, bien estirada y sin grumos.

### **Artículo 17.3. Control.**

Se controlará:

- Que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

- La homologación de las piezas, cuando sea necesario.
- La correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

**Artículo 17.4. Medición.**

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso, se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

**Artículo 17.5. Mantenimiento.**

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura, para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

**Artículo 18. Desencofrantes.**

El constructor podrá seleccionar productos para facilitar el desencofrado, salvo indicación expresa del Ingeniero T. Agrícola, y facilitando un certificado que refleje las características del producto y sus efectos sobre el hormigón.

Los productos, como indica el artículo 68.4 de la EHE-08, no serán perjudiciales para las propiedades del hormigón, no afectarán a las armaduras o los encofrados y deberán ser respetuosos con el medio ambiente. Permitirán la posterior aplicación de revestimientos superficiales.

**Artículo 10. Encofrados y cimbras.**

Se deberán cumplir las especificaciones del artículo 68.2 y 68.3 de la EHE-08.

Los encofrados podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales, para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm con respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones, se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, que será recta si se trata de una superficie plana y curva si se éste es reglada.

Las maderas deberán estar secas, sanas, con pocos nudos y hallarse bien conservadas. Sólo se utilizarán si, una vez colocadas, han sido almacenadas tres meses como mínimo. Los encofrados para hormigón visto habrán de ser necesariamente de madera.

La madera a emplear en apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, deberá proceder de troncos sanos y secados al aire. No presentará signo alguno de putrefacción, carcinoma o ataque de hongos, estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.

**Artículo 10.1. Construcción y montaje.**

En el montaje del encofrado se deberá seguir un orden determinado, que dependerá de cual sea la pieza a hormigonar: si es un muro, primero se coloca una cara, después

la armadura y por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado; y si es en vigas, primero el encofrado y a continuación la armadura.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Los encofrados se dejarán en sus correspondientes lugares durante un tiempo no inferior a los periodos de curado, a no ser que se hayan tomado las medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón, evitando la evaporación de las superficies mediante la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente como para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

### **Artículo 10.2. Desencofrado.**

No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la Dirección Facultativa. En ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente como para permitir su retirada sin daños para el mismo.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la EHE-08, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Las

barras de acoplamiento o cuñas que hayan de aflojarse, se separarán 3 cm durante 12 h, realizándose entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible. Si la comprobación es positiva, podrán quitarse todas las ataduras excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes.

Al quitar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón.

La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados y contra cualquier otro perjuicio que pudiera resultar del almacenamiento o traslado de los materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos, después del tiempo especificado en el curado. El período de secado no será inferior a dos días. En general, no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Ingeniero T. Agrícola Director.

### **Artículo 10.3. Medición y abono.**

Los encofrados se medirán siempre por metro cuadrado de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono los excesos de obras o encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura. En este precio se incluirán también los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluida la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

### **Artículo 11. Materiales de cubierta.**

En su colocación, se dispondrán, como mínimo, cuatro accesorios de fijación por placa de tipo gancho. Se colocarán anillas de seguridad alternadas tanto a filas como a columnas.

Se emplearán paneles de chapa en perfil 40/250 de 0,6 mm de espesor, galvanizada por ambas caras y atornillada mediante tornillos rosca chapa a las correas de cubierta.

La cubierta garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.

Seguirán las normas del DB-SE-A, "Acero", del CTE.

El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra, de acuerdo a: la documentación del fabricante, la normativa, las especificaciones del Proyecto y las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Los paneles podrán ser cortados con un simple serrucho o una caladora convencional.

Durante la colocación y manipulación de los materiales de cubierta, se deberá evitar su arrastre y su golpeo.

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes ordinarios o de ventilación, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

La medición y el abono se realizará en base a metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, la parte proporcional de mermas y roturas, y con todos los accesorios necesarios; así como la colocación, el sellado, la protección durante las obras y la limpieza final. No se incluyen canalones ni bajantes.

### **Artículo 12. Soleras.**

Se ejecutarán soleras de hormigón en toda la superficie interior de las edificaciones, así como exteriormente, en la fosa séptica y en el vado sanitario. Las soleras de hormigón estarán formadas por 15 cm de hormigón HA-25/P/20/Ila, con malla electrosoldada 15x15 mm y 5 mm de diámetro, según UNE 36092.96.

El hormigón se verterá sobre el encachado de piedra debidamente ejecutado, y se procederá a su extendido y vibrado según lo establecido en la norma EHE. En lo referente a los hormigones, regirá lo especificado en el Artículo 14 "Hormigones".

Las mediciones y los abonos se realizarán por metro cuadrado de solera, medida sobre plano, incluido el encachado.

### **Artículo 13. Albañilería.**

Se refiere al suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección.

#### **Artículo 13.1. Materiales.**

##### **13.1.1. Arena.**

Este apartado se refiere a la arena para uso en mortero.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.



Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y piritita granulada, no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, rechazándose los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%. Por tanto, el porcentaje en peso que pasará por cada tamiz será:

<b>Tamiz (mm)</b>	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08
<b>% en peso</b>	100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Se podrá comprobar en obra, utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose, siendo el volumen de agua admitida inferior al 35% del volumen del recipiente.

### 13.1.2. Cemento.

Todo cemento utilizado deberá cumplir la vigente instrucción para la Recepción de Cementos RC-08, publicada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

### 13.1.3. Agua.

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas. Se adoptará lo expuesto en el artículo 27 de la norma EHE.

### 13.1.4. Mortero.

El mortero utilizado en la obra se ajustará a la norma UNE EN 998-2:2004: Morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el reemplado de un mortero en el que el cemento haya comenzado a fraguar.

### 13.1.5. Materiales para fábrica y forjados.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB-SE-F “Seguridad Estructural de Fábrica” del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE-7267.

Los ladrillos se asentarán sobre pasta de mortero, de forma que este rebose. A cada hilera se le ejecutará la operación de fraguado, regándose la cara superior de la fábrica con una lechada de mortero claro para rellenar todas las juntas.

#### **13.1.6. Materiales para solados y alicatados.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores con baldosas cerámicas y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con acabado rejuntado.

Estará construido por baldosas de gres prensado en seco (Bla-Bib según UNE-EN-67).

Se ejecutará únicamente en la sala de robots de ordeño, el almacén de herramientas y medicamentos y la lechería.

Las baldosas deberán ser completamente planas, con el esmalte completamente liso y de color y textura uniforme en toda su superficie.

Además, cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbalones en los suelos.

El material de agarre será por sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte con adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros-cola); constituidos por un conglomerante hidráulico (cemento), arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero-cola será de altas prestaciones (C1).

Para el rejuntado se empleará mortero de juntas (J1), compuesto de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Para el material de relleno de juntas de dilatación se podrán emplear siliconas. La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas y con la supervisión de la Dirección Facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm, puesto que separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas.

Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

La medición y abono de los solados de gres se realizará por metro cuadrado de superficie real, incluyendo coste de los materiales, la mano de obra, las operaciones y los medios auxiliares que sean precisos para obtener una perfecta terminación, incluso preparación de superficies, limpieza, lijado, etc.

#### **13.1.7. Tabique de ladrillo hueco doble.**

Se ejecutará únicamente en la sala de robots de ordeño, el almacén de herramientas y medicamentos y la lechería.

Para la construcción de tabiques se emplearán ladrillos huecos, colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras, cuerdas, y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos, que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

#### **13.1.8. Enlucido de yeso blanco.**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm.

Su medición y abono será por metro cuadrado de superficie realmente ejecutada.

#### **13.1.9. Enfoscados de cemento.**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de espesor variable, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

Para su ejecución, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos, habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir y se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por metro cúbico de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por metro cúbico en paramentos interiores, empleándose arena de río lavada para su confección.

Antes de extender el mortero, se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así, se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca, para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga la conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación, habrá fraguado la parte aplicada anteriormente.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera, para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que le fraguado se realice en buenas condiciones.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

Se medirá por m<sup>2</sup> de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

Al concluir la obra, la Propiedad dispondrá de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, par posibles reposiciones.

Allí donde se indique, se enfoscará con mortero de cemento adecuado. Y en las partes especialmente indicadas, se enlucirá con mortero fino. Los paramentos que hayan de enfoscarse se dejarán en basto, a junta degollada, barriéndose y regándose perfectamente antes de proceder al tendido de las capas de mortero para que formen buen agarre con la superficie a enfoscar. No se bruñirá con paleta si no se indica lo contrario.

#### **13.1.10. Formación de peldaños.**

Se construirán con ladrillo hueco doble, tomado con motero de cemento.

#### **Artículo 13.2. Ejecución del trabajo.**

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en la norma CTE DB SE-F: Documento Básico Seguridad Estructural Fábrica, del Código Técnico de la Edificación.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7 °C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5 °C. En tiempo caluroso, se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5 °C. además, en tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se quede excesivamente debido a la evaporación del agua.

Cuando por un motivo cualquiera haya que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de bloques de hormigón o bloques de termoarcilla, se dejarán las hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo, antes de reanudar éste, se depositará sobre la obra ya construida un mortero fluido, para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostamiento de los mismos. Todos los muros estarán aplomados.

### **Artículo 13.3. Protección.**

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones de construcción. Cuando amenace lluvia y haya que suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta, para prevenir su posible arrastre por el viento.

### **Artículo 14. Carpintería.**

#### **Artículo 14.1. Carpintería metálica.**

El presente artículo se refiere a ventanas y puertas compuestas de hoja/s abatible/s, corredera/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de acero galvanizado conformado en frío, con protección de lacado y fijación sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios. Se atenderá a lo dispuesto en la NTE-FCA.

Las puertas y ventanas se ajustarán a los diseños que figuren en el Proyecto, quedando sus soldaduras de forma que no rompan la estética de los trabajos; los aplomes serán perfectos y estarán provistos de las correspondientes patillas en uve para sus empotramientos.

Todos aquellos trabajos que se realicen en chapa lisa o plegada se montarán en bastidores tubulares rectangulares de acero, cuyos espesores, dimensiones y formas se indican en los planos, y que tendrán una perfecta ejecución para evitar alabeos y demás defectos que dejarían el trabajo con un mal aspecto.

Una vez montados y repasados en obra, los trabajos quedarán en perfecto estado para su posterior cubrición, que siempre se realizará sobre los materiales que tengan posibilidad de oxidación.

La colocación y montaje, así como la pintura, corresponderá en todas las circunstancias al Contratista General, al que se designará como único responsable en el buen funcionamiento y conservación de éstos hasta su entrega definitiva.

Se pintarán a una mano de minio y dos de su color los elementos no galvanizados, no quedando a la terminación de las mismas las partes obstruidas en aquellos elementos mecánicos que lleven.

Las mediciones se realizarán según planos y la valoración por unidades de obra terminadas.

Todas las ventanas y puertas serán del tipo, tamaño y forma que se indican en los planos.

El Contratista tiene la obligación de presentar detalles de construcción, dimensiones, disposición de ventilación, funcionamiento, etc. Y toda la información precisa, para ser aprobada por el Ingeniero T. Agrícola Director.

Las ventanas se montarán bien encuadradas y a plomo en las alineaciones y nivelaciones exactas. Todos los anclajes se ajustarán antes de colocar las ventanas.

Todas las puertas irán provistas de dos llaves con el número de la cerradura estampado en las mismas. Cada cerradura llevará estampado el número correspondiente en su superficie.

Las mediciones se realizarán según metros cuadrados de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios (incluso vidrio); así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final.

#### **Artículo 14.2. Carpintería de madera.**

El material estará desbastado por las cuatro caras, se cepillará hasta alcanzar el tamaño deseado y se labrarán los perfiles que se indiquen en los planos o se especifiquen en obra.

Toda la carpintería será de madera de sappelly, de primera calidad, con un contenido de humedad que no exceda del 12%.

Las maderas estarán bien secas, serán sanas, ligeras, verti-derechas, poco resinosas, de color uniforme, con vetas blanquecinas o pardas y sin nudos saltadizos o grandes trepas, siendo desechadas las que manifiesten repelos o fibra desigual.

El material entregado a pie de obra se apilará cuidadosamente, aislándolo del suelo, de forma que se asegure un drenaje, una ventilación y una protección de la intemperie adecuados.

Las mediciones se realizarán por unidades según planos, con todos los accesorios necesarios incluidos.

## **Artículo 22. Instalaciones eléctricas.**

### **Artículo 22.1. Materiales y mano de obra.**

Tanto la mano de obra como todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica (tanto de alta como de baja tensión) deberán cumplir las condiciones y normas dadas en las Secciones aplicables en este Pliego de Condiciones y Publicaciones de la Asociación Electrotécnica Española, las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

### **Artículo 22.2. Productos normales en sistemas de baja tensión y alumbrado.**

Las partidas más importantes del equipo eléctrico deben ser de la mejor calidad, debiendo ser productos de fabricantes acreditados, debiendo ser usadas con el propósito según la práctica comercial. Cada uno de los componentes principales del equipo, tales como aparatos de luz, paneles e interruptores, deberán tener el nombre del fabricante y el número de catálogo estampado en el equipo.

Si no se dice lo contrario en los planos del proyecto, serán según se indica a continuación:

1.- Cubiertas: Los conductos vistos o empotrados o en falsos techos serán flexibles, también llamados traqueales, de policloruro de vinilo, estancos y estables hasta la temperatura de 60 °C, no propagadores de las llamas, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos y de diámetro interior no inferior a 9 mm.

Todos los accesorios, manguitos, contratuercas, tapones, roscados, cajas de inspección, cajas de empalmes y salida, serán de acero o P.V.C., según los casos.

Tanto en instalaciones empotradas como al descubierto, las cajas podrán ser de aluminio. Se eludirá la instalación de características Bergman, empleándose las cajas de aluminio o material galvanizado cuando vayan empotradas, en cuyo caso el empalme con los manguitos y cajas se soldará para conseguir el más absoluto hermetismo.

2.- Conductores: Los conductores se fabricarán de cobre electrolítico, de calidad y resistencia mecánica uniforme. Su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98% al 100%.

Todos los conductores de cobre irán provistos de baño de recubrimiento de estaño. Este recubrimiento deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado, se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo. A continuación se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico y a una temperatura de 20 °C. Ésta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos

negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V. La tensión de servicio será de 750 V, y la tensión de ensayo de 2000 V.

El aislamiento de goma con revestimiento de algodón trenzado de los conductores consistirá en una mezcla de goma virgen resistente al calor, equivalente al 35% en peso, un máximo de un 5% de resina y un máximo de 3,5% de azufre, de una resistencia mínima a la rotura de 80 kg/cm<sup>2</sup>. La temperatura normal de trabajo del cobre, sin que se produzcan daños en el aislamiento, será de 70-75 °C. El aislamiento no modificará las características mecánicas en más de un 15% después de 200 horas a 78 °C. El acabado exterior de los conductores consistirá en algodón trenzado impregnado con barniz. El barniz no se ablandará a una temperatura de 60 °C, y las vueltas adyacentes del hilo no mostrarán tendencia a aglutinarse unas con otras.

La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm<sup>2</sup>, hasta 15 A, excepto en los casos de centralización de reactancias en los que las uniones de las mismas con los puntos de luz correspondientes puedan ser de 1,5 mm<sup>2</sup>.

3.- Cinta aislante: La cinta aislante (de goma, fricción o plástico) tendrá una capacidad de aislamiento que exceda de 600 V.

4.- Interruptores de alumbrado: Los interruptores de alumbrado serán del tipo pivote, de 15 a 250 V de capacidad, con indicador de posición. Además del resorte que acciona el interruptor, el mecanismo de acondicionamiento incluirá medios mecánicos positivos de iniciación del movimiento que tiende a cerrar o abrir el circuito. Los interruptores serán de tipo intercambiable de unidad sencilla con cuerpo moldeado de melamina y cableado posterior. Las placas de los artefactos podrán ser parte integral de los interruptores. El acabado de la manilla del interruptor será de marfil o similar. El modelo será aprobado por el Ingeniero T. Agrícola Director.

5.- Aparatos de iluminación: Todos los aparatos se suministrarán completos, y cuando proceda, con cebadores, reactancias, condensadores y lámparas. Y se instalarán de acuerdo con éste Pliego de Condiciones Normales.

Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado, resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas, y serán completos con portalámparas y accesorios cableados.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no cause daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo.

Los conductores se dispondrán de forma que queden sometidos a temperaturas inferiores a las designadas por los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje de la lámpara, pero dichos conductores nunca serán de dimensiones inferiores a 1 mm<sup>2</sup>. El aislamiento será polietileno reticulado en exteriores y PVC en interiores. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°C.

Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta a su interior.

## **Artículo 22.3. Mano de obra.**

### **22.3.1. Conductos.**

El sistema de conductos se instalará según se indique en los planos y según sigue:



- Los conductos se instalarán de tal forma que quede eliminada cualquier posible avería por recogida de condensación de agua y todos los tramos de conductos se dispondrán de manera que no se produzcan estancamientos o bolsas de agua, siempre que sea posible. Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados, se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.
- Los tramos de conductos al descubierto se mantendrán separados a una distancia mínima de 150 mm de tramos paralelos de tuberías de vapor o de agua caliente, y además, se instalarán paralelos o perpendiculares a los muros, elementos estructurales o intersecciones de planos verticales y cielos rasos.
- Se evitará, siempre que sea posible, todos los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios, se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas de un mismo tramo de conducto no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisa la implantación de codos, cuya suma exceda de 270°, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Los conductos que hayan sido cortados, se escariarán cuidadosamente para eliminar las rebabas existentes. Todos los cortes serán escuadrados, con el fin de que el conducto pueda adaptarse firmemente a todos los accesorios.
- No se permitirán hilos de rosca al descubierto.
- Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca, al objeto de que el casquillo pueda se firmemente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual, se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.
- Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavo Spit sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, y los de tipo de tuerca cuando precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcciones sólidas y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos. No se permitirán los tacos de madera insertos en la obra de fábrica o en el hormigón como base para asegurar los soportes de conductos.
- Las contratuercas y los casquillos serán del tamaño adecuado al conducto del que se haga uso. Los hilos de rosca serán similares a los hilos normales del conducto usado.

### **22.3.2. Tomacorrientes.**

Los tomacorrientes se instalarán en los lugares indicados en los planos. El Contratista estudiará los planos generales de las edificaciones en relación con el aspecto que rodea a cada tomacorriente, con el fin de ajustar su trabajo a los de otros oficios necesarios.

### 22.3.3. Interruptores.

El Contratista instalará interruptores de alumbrado en los lugares indicados en los planos, según se ha especificado previamente.

#### **Artículo 23. Fontanería.**

El presente artículo regula las condiciones relativas a las ejecuciones materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento de agua.

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto, presentará tan pronto como sea posible al Técnico Competente los detalles de tales variaciones para su aprobación, así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del Técnico Competente.

Las tuberías de la instalación serán de polietileno de 6 y 10 atmósferas (UNE 53-131) para agua fría y de cobre para agua caliente sanitaria, con los diámetros especificados en el plano correspondiente.

En general, las tuberías serán perfectamente lisas, de sección circular bien calibrada y con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán lo suficientemente opacas como para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando queden expuestos a la luz solar.

Los extremos de los tubos tendrán una superficie perfecta, y se limpiarán de cualquier materia extraña que no corresponda con el revestimiento normal. En cuanto a las características mecánicas de la junta, deberán ser iguales o superiores a las de la tubería. Deberán solaparse en una longitud igual al diámetro hasta 100 mm y un 80% para diámetros superiores.

Cuando los tubos sean de acero galvanizado, se protegerán con pintura antioxidante de base asfáltica. Todas las uniones y piezas especiales irán roscadas. Si atraviesan muros, tabiques o forjados, se deberá colocar un manguito pasamuros y se rellenará el espacio sobrante con masilla plástica.

Las bajantes, tanto de aguas pluviales como fecales, serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para acabar totalmente el trabajo, estén o no dichos detalles particularmente indicados o especificados (bomba, mangueras, válvulas).

Los elementos principales del equipo (llaves, codos, grifos) serán de la mejor calidad usada para tal finalidad, y serán productos homologados, de acuerdo con la

normativa UNE vigente. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad, en sitio visible, una placa con el nombre y la dirección del fabricante y el número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Las zanjas, rozas o cortes en la construcción se efectuarán solamente con el permiso previo por escrito del Técnico Competente. Los daños producidos como consecuencia de dichos cortes se repararán sin cargo adicional para el Propietario.

Todas las válvulas, registros de limpieza, equipos, accesorios, dispositivos, etc. se instalarán de forma que sean accesibles para su posterior reparación y sustitución.

La Dirección Técnica de las Obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a las pruebas que considere oportuno.

Cuando se termine la instalación de las tuberías, se ensayarán los sistemas completos de conducciones de agua.

Si durante los ensayos o durante la inspección se observasen defectos, se retirarán todos los trabajos defectuosos y se sustituirán adecuadamente, después de lo cual, se repetirán las pruebas y la inspección. Las reparaciones de las tuberías se efectuarán con materiales nuevos. El Contratista general responderá de la instalación durante un año, a partir de la recepción definitiva.

Cuando terminen los trabajos, se procederá a la limpieza total de la instalación. Todo el equipo, tuberías, válvulas, accesorios, etc. se limpiarán perfectamente, eliminando de los mismos cualquier acumulación de grasa, suciedad, limaduras metálicas de cortes de metales, cieno, etc. además de toda decoloración y cualquier daño en cualquier parte del edificio, su acabado y sus elementos que se hubiera producido como consecuencia del incumplimiento por parte del Contratista.

El Contratista deberá limpiar adecuadamente, y reparar en caso necesario, las redes de las tuberías, sin cargo adicional alguno para la Propiedad. Las válvulas y otros elementos del sistema se ajustarán de tal forma que su funcionamiento resulte silencioso. Los dispositivos de regulación automática se ajustarán para su adecuado funcionamiento.

Las mediciones se realizarán según planos y según la valoración por unidades de obra terminadas.

#### **Artículo 24. Instalaciones de protección.**

El presente artículo se refiere a las condiciones de ejecución de los materiales de control de la ejecución, de la seguridad en el trabajo, la medición, la valoración y el mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra el fuego y los rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma CTE-SI de 17 de marzo de 2006, sobre condiciones de protección contra incendios.

**Artículo 25. Otras unidades de obra.**

El resto de las unidades de obra no consignadas en este Pliego, reunirán todas las condiciones exigidas en los vigentes Pliegos Generales de Obras Públicas y Pliegos de Condiciones Varias de la Edificación, así como en las normas elementales de la buena construcción. En cualquier caso, el Contratista queda obligado a ejecutarlas con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero T. Agrícola Director. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

El Promotor se reserva el derecho a realizar las modificaciones que considere necesarias en el Proyecto, quedando obligado el contratista a realizar las obras de acuerdo con el contenido de dichas modificaciones. De igual modo, corresponde al promotor aumentar o disminuir el volumen de las obras hasta un 25 % del presupuesto total aprobado y aceptado.

**EPÍGRAFE II. CONDICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER AGRARIO.****Artículo 26. Conceptos que regula.**

Es de incumbencia del presente pliego establecer todas las condiciones que han de reunir los equipamientos ganaderos, las máquinas, los elementos empleados y demás materiales que puedan considerarse que entran directamente en la ejecución material de la obra.

**Artículo 27. Instalaciones de ordeño.**

Deberá disponerse de un equipo de refrigeración adecuado, que garantice la conservación de la leche a una temperatura que no supere los 8 °C. Para tal fin, se dispondrá de un dispositivo apropiado de medida de la temperatura de conservación de la leche.

Las superficies del equipo destinadas a entrar en contacto con la leche, deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deberán estar realizadas con materiales no porosos, que permitan que la superficie sea lisa, fácil de lavar y no tóxica.

Solo podrán ser utilizados equipos de refrigeración que dispongan de un número de registro oficial.

Los equipos de refrigeración de nueva instalación deberán cumplir la norma UNE-EN 13732:2003, relativa a los requisitos de construcción, funcionamiento, utilización, seguridad e higiene de los tanques refrigerantes de leche a granel para granjas.

Los equipos de ordeño de nueva instalación y sus accesorios deberán cumplir con las normas UNE 68-050-98; UNE 68-068-85 y la parte 2 de la norma UNE-EN 60335-2-70 que contiene los requisitos particulares de las ordeñadoras.

Todos los equipos de refrigeración y ordeño deberán ser sometidos al menos a una revisión anual, la cual deberá ser realizada por el fabricante o por personal

autorizado por la Comunidad Autónoma, debiendo quedar constancia documental de la misma.

Tanto los equipos de refrigeración como los de ordeño y sus accesorios deberán ser mantenidos por el promotor, utilizando las normas del fabricante y, para su limpieza y desinfección, utilizando productos autorizados para uso alimentario, de acuerdo con la especificidad recomendada por el fabricante.

El promotor deberá llevar constancia documental de las operaciones de mantenimiento de todos los equipos de ordeño y refrigeración presentes en su explotación durante tres años.

Se dispondrá en el almacén de los elementos que exijan un frecuente recambio y se revisarán periódicamente los elementos y los componentes de los robots de ordeño. La limpieza de los filtros instalados será objeto de un programa de mantenimiento y limpieza periódica.

#### **Artículo 28. Comederos y bebederos metálicos.**

Se ejecutarán en taller, de manera que su instalación en obra sea lo más sencilla y funcional posible. Se fabricarán en su totalidad en acero inoxidable.

Los elementos estarán correctamente soldados y no dejarán esquinas ni rebordes que puedan albergar cantidad apreciable de pienso a la que no tengan acceso los animales.

#### **Artículo 29. Vallas metálicas de separación.**

El armazón tubular se soldará con electro-ácido de 2,5 mm, y se desbastarán levemente las soldaduras.

Los empalmes de los tubos se ejecutarán con arreglo a las indicaciones que figuren, y se realizarán cuando las medidas de los perfiles en el mercado no den suficiente longitud o espesor.

Las soldaduras se pintarán a una mano de minio y dos de su color, no quedando a la terminación de las mismas partes obstruidas en aquellos elementos mecánicos que lleven.

#### **Artículo 30. Maquinaria.**

En el Anejo X.III, "Ingeniería de las instalaciones" se describen las características de la maquinaria a usar. Se seguirán al pie de la letra las mismas, y si por cualquier circunstancia su funcionamiento no fuese el previsto, el Director de la explotación será el responsable del mismo. La compra de la maquinaria nueva correrá a cargo de la propiedad, la cual elegirá la marca comercial a adquirir y cumplirá con las condiciones prescritas.

#### **Artículo 31. Ganadería.**

Los trabajos y operaciones de manejo se llevarán a cabo siguiendo las normas que se dan en la memoria y anejos correspondientes.

Las materias primas y energía que se utilizarán serán las específicas en el Proyecto. Corresponde a la dirección técnica asumir la responsabilidad derivada de las modificaciones sustanciales en lo establecido.

#### **Artículo 31.1. Higiene animal.**

Las vacunas y complementos minerales que se utilicen se ajustarán a las normas relativas a la composición y pureza de los mismos. Además, deberán adquirirse envasados y precintados, y llevar sobre los mismos los tantos por ciento de riqueza de cada elemento.

Inicialmente, deberán seguirse los calendarios de vacunación propuestos, dejándose al criterio de la Dirección Técnica su posterior modificación en los casos que crea oportuno.

Si se sospecha que existe fraude en los compuestos, se inmovilizará la partida en cuestión y se requerirá la presencia del técnico delegado del servicio de defensa contra fraudes, para que actúe en consecuencia.

#### **Artículo 31.2. Nutrición animal.**

Se rechazarán aquellas partidas de alimento cuyo contenido esté deteriorado. En el caso de que se juzgue oportuno rechazar una partida y no se llegue a un acuerdo con la firma suministradora, se acudirá al servicio de defensa contra fraudes, cuyas decisiones son inapelables.

Inicialmente, los alimentos que se usarán serán los reseñados en la memoria. Pero, en las sucesivas adquisiciones, se seguirá el criterio que dicte la Dirección Técnica, en función de la evolución del mercado.

#### **Artículo 31.3. Obtención y manejo de los productos.**

Los productos obtenidos en la explotación se manipularán según las normas específicas que se explican en el Anejo VIII, "Normas de organización".

En cuanto a la conservación de la leche, se seguirá la norma UNE-68-049-82, referente a la construcción y funcionamiento.

Se instalará un botiquín de urgencia equipado según las instrucciones del médico de la empresa, en el que estarán visibles las instrucciones para su uso.

#### **Artículo 32. Operaciones no especificadas.**

Si en el transcurso de la explotación fuera necesario ejecutar o modificar trabajos u operaciones de manejo no expuestas en el presente Pliego de Condiciones, el Director

de la explotación quedará facultado para redactarlos y hacerlos cumplir, según la situación lo requiera.

### **Artículo 33. Relación con el proyecto.**

Todas estas disposiciones regirán la puesta en marcha de este proyecto, así como las afirmaciones y propuestas realizadas en la Memoria. En el caso de que cualquier concepto expuesto en la Memoria deba sufrir cambios, a juicio del encargado de la finca, o en caso de que falten normas, se regirá por lo que dicte dicho encargado, pero siempre sin que se modifiquen sustancialmente las afirmaciones aquí expuestas.

## **CAPÍTULO III. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.**

### **Artículo 34. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.**

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal, industrial, naval, de la ingeniería de saneamiento e higiene; y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b), la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto, y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

### **Artículo 35. Delimitación de las funciones de los agentes intervinientes.**

#### **Artículo 35.1. El Promotor.**

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decida, impulse, programe o financie con recursos propios o ajenos las obras de edificación para sí o para posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del Promotor:

- Ostentar sobre e solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

### **Artículo 35.2. El Projectista.**

Son obligaciones del Projectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato, y entregarlo con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar con el promotor, en su caso, la contratación de colaboraciones parciales.

### **Artículo 35.3. El Constructor.**

Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o la capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al Jefe de Obra, que asumirá la representación técnica del Constructor en la obra. Deberá tener una capacitación (titulación o experiencia) adecuada, de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y los medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación del estudio correspondiente, y en todo caso, disponer de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, de la Dirección Facultativa.



- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero T. Agrícola, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o los documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el de control de calidad. Además de dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Ingeniero T. Agrícola los materiales precisos con suficiente antelación, para que pueda cumplir su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el promotor las actas de recepción provisionales y definitivas.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al Director de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y las entidades de control de calidad contratados, que deberán estar debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, previstas en el artículo 19 de la LOE.

#### **Artículo 35.4. El Director de Obra.**

Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Dirigir la obra, coordinándola con el proyecto de ejecución, y facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto que vengan exigidas por la marcha de la obra, siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- Coordinar, junto al Ingeniero T. Agrícola, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- Comprobar, junto al Ingeniero T. Agrícola, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo, o de comienzo de obra, y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asesorar al promotor durante el proceso de construcción, y especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto, debidamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, y será entregada a los usuarios finales.

#### **Artículo 35.5. El Director de la Ejecución de la Obra.**

Corresponde al Ingeniero T. Agrícola la dirección de la ejecución de la obra, formando parte de la Dirección Facultativa y asumiendo la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Sus funciones específicas serán las siguientes:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto, para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando así se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos de trabajo en la realización de la obra, y probar el estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, los medios auxiliares y las medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer de las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra, según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias

para asegurar la calidad constructiva, de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, los ordenes oportunas. De no resolverse la contingencia, adoptará las medidas que correspondan.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del Director de Obra.
- Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo, o de comienzo de obra, y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### **Artículo 35.6. El Coordinador de Seguridad y Salud.**

Durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Coordinar las acciones y las funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### **Artículo 35.7. Las Entidades y los Laboratorios de Control de Calidad.**

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones, de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación prestan asistencia técnica mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

## **EPIGRAFE II. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA O CONSTRUCTOR.**

### **Artículo 36. Residencia del Contratista.**

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista, o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero T. Agrícola Director, notificándole expresamente quien será la persona que le representará en todas sus funciones durante su ausencia.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones hechas al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de entre todos los empleados y operarios dependientes de la Contrata y que intervengan en las obras. Y, en ausencia de ellos, se considerarán válidas las notificaciones depositadas en la residencia de la Contrata designada como oficial en los documentos del proyecto, aun en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

### **Artículo 37. Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista manifestará que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones que requiera oportunas.

### **Artículo 38. Proyecto de control de calidad.**

El Constructor tendrá a su disposición, si para la obra fuese necesario, el proyecto de control de calidad, en el que se especificarán las características y los requisitos que deberán cumplir los materiales y las unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos y marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el Ingeniero T. Agrícola de la Dirección Facultativa.

### **Artículo 39. Oficina de Obra.**

El Contratista habilitará en la obra una pequeña oficina dispuesta para el examen de los planos del proyecto y demás trabajos de instalación. En dicha oficina, el Contratista tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero T. Agrícola Director.

- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si existe para la obra.
- El Libro de Incidencias.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La Documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Además, el Constructor dispondrá de una oficina para la Dirección Facultativa, la cual estará convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **Artículo 40. Representación del Contratista. Jefe de obra.**

El Contratista estará obligado a comunicar, tanto al promotor como a la Dirección Facultativa, la persona que sea designada como delegado suyo en la obra, la cual tendrá el carácter de Jefe en la obra, con dedicación plena y con plenas facultades para representarle y adoptar cualquier decisión que competa a la contrata.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de sus obligaciones o la falta de una cualificación general suficiente por parte del personal, según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero T. Agrícola Director para ordenar la paralización de las obras hasta que se subsane la deficiencia y sin derecho a reclamación alguna.

#### **Artículo 41. Presencia del Contratista en la Obra.**

El Jefe de la obra estará presente durante la jornada legal de trabajo, ya sea él mismo o por medio de sus técnicos o encargados, debiendo acompañar al Ingeniero T. Agrícola Director en las visitas que haga en las obras, poniéndose a su disposición para realizar los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

#### **Artículo 42. Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y el buen aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero T. Agrícola Director de la obra, dentro de los límites de posibilidades que habiliten los presupuestos para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Toda variación del Proyecto que suponga el incremento de los precios en más del 20% de alguna unidad de obra o en más de un 10% del total del presupuesto, requerirá la correspondiente reforma del proyecto, con el consentimiento expreso del Promotor.

#### **Artículo 43. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

El Contratista podrá requerir de la Dirección Facultativa las instrucciones o aclaraciones que precise oportunas para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Contratista, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito y con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que considere oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, deberá dirigirla dentro de un plazo de tres días, a quien lo hubiere dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo en caso de que éste lo solicitase.

#### **Artículo 44. Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dadas por la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas ante el Promotor si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones que vienen estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de índole técnica o facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante una exposición razonada dirigida al Ingeniero T. Agrícola, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **Artículo 45. Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero T. Agrícola.**

El Constructor no podrá recusar al Ingeniero T. Agrícola o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y las mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### **Artículo 46. Faltas del personal.**

En casos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometa o perturbe la marcha de los trabajos, el Ingeniero T. Agrícola Director podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a aquellos dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### **Artículo 47. Subcontratas.**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, siempre que se sujeten en lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin causar perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

#### **Artículo 48. Copia de los Documentos**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero T. Agrícola Director de la Obra autorizará dichas copias después de contratadas las obras.

#### **Artículo 49. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe**

El Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero T. Agrícola Director lo reclame, debido al incumplimiento de sus instrucciones, las de sus subalternos de cualquier clase o las de los encargados de la vigilancia de las obras; o debido a su manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la buena marcha de los trabajos.

### **EPÍGRAFE III. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.**

#### **Artículo 50. Daños materiales.**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El Constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

**Artículo 51. Responsabilidad civil.**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas si que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el Promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Si perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales Promotores bajo la forma de Promotor o Gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El Constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al Jefe de Obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el Constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra que suscriban el certificado final de obra, serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al Proyectista.

Cuando la Dirección de Obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente si perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.



Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## **EPÍGRAFE IV. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

### **Artículo 52. Libro de Órdenes.**

El Contratista tendrá en la casilla y oficina de la obra el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero T. Agrícola Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro por parte del Contratista tendrá el mismo carácter obligatorio que las órdenes que figuran en el Pliego de Condiciones.

### **Artículo 53. Caminos y accesos.**

El Constructor dispondrá por su cuenta, el cerramiento, los accesos o el vallado de la obra, además de su mantenimiento, durante la ejecución de la obra. El Ingeniero T. Agrícola podrá exigir su modificación o mejora.

### **Artículo 54. Replanteo.**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, el cual podrá realizarse en una o varias fases, trasladando al terreno los datos expresados en el documento “Planos” que define la obra y señalando las principales referencias, que mantendrá como base para ulteriores replanteos parciales.

Del resultado de este replanteo, se levantará un acta acompañada de un plano, que suscribirán tanto la Dirección de Obra como el Contratista y en la que se hará constar la conformidad entre el Proyecto de obra y el terreno y las posibles variaciones existentes, en el caso de que las haya. La omisión de éste trámite será responsabilidad del Contratista.

Todos los gastos que se originen en los replanteos serán por cuenta del Contratista, quien deberá disponer de personal debidamente instruido para su realización, incluso los que se ocasionen para verificar los replanteos parciales que se exijan en el curso de las obras. Además, el Contratista estará obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios, incluidos los clavos y las estacas, corriendo también de su cuenta el personal necesario, que deberá tener la capacidad técnica y la suficiente instrucción como para poder realizar estos trabajos.

El Contratista será el responsable de la conversión de los puntos, las señales y los mojones. Y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción, serán de su cargo los gastos de reposición y comprobación. Excepto aquellas señales o hitos enclavados dentro de la zona ocupada por las obras, las cuales deberán referirse a otros puntos fijos, de tal forma que pueda restituirse su posición.

#### **Artículo 55. Aportación de equipo y maquinaria.**

El equipo destinado a la obra deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación, para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos.

Su potencia y capacidad será la adecuada para ejecutar la obra dentro del plazo programado.

Además, el equipo deberá mantenerse en todo momento en unas condiciones de trabajo satisfactorias, realizándose las sustituciones o reparaciones que sean necesarias para tal fin.

#### **Artículo 56. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las obras, empleando materiales y mano de obra que cumplan los requisitos exigidos en las Condiciones Generales de Índole Técnica del Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, y realizará todos los trabajos contratados, de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base en la Contrata, a las posteriores modificaciones del mismo, previamente aprobadas, y a las órdenes e instrucciones que entregue, bajo su responsabilidad y por escrito, el Director de Obra al Contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o de los aparatos colocados. Y no le servirá de excusa ni le otorgará derecho alguno el hecho de que el Ingeniero T. Agrícola Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco la circunstancia de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Si el Contratista causase algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta, debiéndolas dejar en el mismo estado en que se las encontró al comienzo de la obra.

#### **Artículo 57. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que, dentro de

los períodos parciales en aquel señalados, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente, el Contratista deberá dar cuenta por escrito al Ingeniero T. Agrícola del comienzo de los trabajos, y al menos con 3 días de antelación.

#### **Artículo 58. Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

#### **Artículo 59. Facilidades para otros contratistas.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas que tengan lugar entre contratistas por la utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **Artículo 60. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier accidente, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero técnico agrícola en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El Constructor está obligado a realizar, con su personal y sus materiales, cuanto la Dirección de las Obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento de servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **Artículo 61. Retrasos y prórrogas por causa de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor, independientemente de la voluntad del Contratista y siempre que esta causa sea distinta de la rescisión del contrato, no fuese posible comenzar o terminar las obras en los plazos acordados o tuviese que suspenderlas, se le otorgará una prórroga para el cumplimiento de la Contrata, previo informe favorable de la Dirección. Para ello, el Constructor expondrá en un escrito dirigido a la Dirección la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **Artículo 62. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiesen proporcionado.

#### **Artículo 63. Documentación de las obras ocultas**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de las obras, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se entregarán a la Dirección Facultativa y al Contratista, firmados todos ellos por todas las personas implicadas. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **Artículo 64. Trabajos defectuosos.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al ingeniero técnico agrícola, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, las cuales siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero T. Agrícola advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados estos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero T. Agrícola de la obra, quien resolverá.

#### **Artículo 65. Vicios ocultos.**

Si el Ingeniero T. Agrícola Director tuviese fundadas razones par creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán por cuenta del Contratista siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

#### **Artículo 66. Suministro de materiales y aparatos. Procedencia.**

El Contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise para la construcción, y tendrá derecho a obtener las firmas y el consentimiento para poder pedir los cupos de aquellos materiales que estén intervenidos oficialmente. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero T. Agrícola una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

La Propiedad se reservará el derecho de aportar a la Obra aquellos materiales que estime le puedan beneficiar, en cuyo caso, se deducirá de la cantidad contratada en la liquidación correspondiente y con los precios de acuerdo e iguales al Presupuesto aceptado.

#### **Artículo 67. Presentación de muestras.**

A petición del Ingeniero T. Agrícola, el Constructor le presentará las muestras de los materiales, y siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### **Artículo 68. Materiales no utilizables.**

El Constructor transportará y colocará, a su costa, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., y que no sean utilizables en la obra, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado.

Se retirarán de la obra y se llevarán al gestor autorizado, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el ingeniero técnico agrícola, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **Artículo 69. Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero técnico agrícola dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el Constructor la orden de retirar los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero técnico agrícola, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **Artículo 70. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

El Ingeniero T. Agrícola Director tiene derecho a someter todos los materiales a las pruebas y análisis que estime necesarios para cerciorarse de sus buenas condiciones, debiéndose verificar dichas pruebas de la forma que disponga dicho facultativo, bien sea al pie de la obra o en los laboratorios, y en cualquier época o estado de las obras en construcción. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones, en caso de que el examen pueda hacerse pieza a pieza. Estas pruebas o análisis serán a cuenta del Contratista.

#### **Artículo 71. Mano de obra.**

El Contratista deberá tener siempre en la obra un número de operarios proporcional a la extensión y clase de obra que se está ejecutando. Los operarios serán de reconocida aptitud y experiencia en sus respectivos oficios. Además, deberá de haber permanentemente en la obra un encargado apto que vigile a los operarios y les haga cumplir las órdenes del Ingeniero T. Agrícola y lo que en este Contrato se estipula.

#### **Artículo 72. Medios auxiliares.**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y el buen aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero T. Agrícola Director y dentro de los límites de posibilidad que determinen los presupuestos para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán por cuenta y riesgo del Contratista los andamios, las cimbras, las máquinas y demás medios auxiliares sean necesarios para la debida marcha y ejecución de los trabajos, no recayendo sobre el Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras debido a la insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Así mismo, serán por cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra tales como el vallado, los elementos de protección provisionales, las señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

#### **Artículo 73. Calidad exigida a la ejecución y acabado de las obras.**

Se exigirá una ejecución perfecta a la mano de obra en todos sus oficios y especialidades. Con este fin, La Contrata deberá disponer de mano de obra especializada y experimentada en todas las ramas que intervengan en la construcción.

La falta de calidad en el aspecto y acabado de la obra ejecutada podrá ser causa suficiente para rechazarla, independientemente de su correcta ejecución constructiva.

#### **Artículo 74. Visitas.**

El Director de Obra podrá realizar en cualquier momento visitas de inspección de las obras, facilitándole al máximo su tarea el personal de la empresa adjudicataria y poniendo a su disposición los elementos y el personal que precise para ello.

El representante de la empresa deberá acudir a las visitas de inspección siempre que así lo solicite el Director de Obra.

Igualmente, podrán existir otras visitas debidamente autorizadas por la Dirección de Obra.

#### **Artículo 75. Limpieza de las obras.**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

#### **Artículo 76. Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de aquellos trabajos que entren en la construcción de las obras y en los que no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Condiciones ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo término, a las reglas y prácticas en buena construcción.

### **EPÍGRAFE V. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.**

#### **Artículo 77. Acta de recepción.**

La recepción de la obra es el acto por el cual el Constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas, y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Constructor, y en la misma se hará constar:

- o Las partes que intervienen.

- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra, con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra, suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra, y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en el que se fijará un nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra. Este plazo se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al Promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si, transcurridos 30 días desde la fecha indicada, el Promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### **Artículo 78. Recepción provisional.**

Para proceder a la recepción de las obras, será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero T. Agrícola Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la Dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de 24 meses. Seguidamente, los técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente certificado final de obra.

Cuando las obras no se encuentren en el estado de ser recibidas, se hará constar en el acta, especificándose en la misma de forma precisa y detallada las instrucciones que el Ingeniero T. Agrícola Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose también un plazo para subsanarlos. Una vez expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción de la obra. Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos, acompañados de los documentos justificantes de la liquidación final. Si



el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de fianza.

#### **Artículo 79. Plazo de garantía.**

A partir de la fecha del Acta de Recepción, comenzará a contarse el plazo de garantía, que será de dos años.

Todo defecto o desperfecto que se acuse o produzca durante este periodo, y que sea imputable a juicio de la Dirección Facultativa a la deficiente calidad de los materiales o a una ejecución poco esmerada, deberá ser rehecha por la Contrata y por su propia cuenta.

En caso de que la Contrata no reparase los daños en la forma y plazo que señale la Dirección Facultativa, con el fin de que la construcción quede en perfectas condiciones, se podrán encomendar las obras necesarias a otra entidad constructora, abonándose estas obras con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

#### **Artículo 80. Conservación en el plazo de garantía.**

Los gastos de conservación durante el período de garantía que se deban a reparaciones por vicios de obra o a defectos en las instalaciones, correrán a cargo del Contratista.

Las reparaciones debidas al uso de los edificios y no achacables a defectos constructivos, correrán a cargo de la Propiedad.

#### **Artículo 81. Recepción definitiva.**

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional. Si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que el Ingeniero T. Agrícola Director juzgue, dentro del plazo que se marque, que las obras han quedado del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Tras la recepción definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### **Artículo 82. Liquidación final.**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, la cual incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y el de aquellas unidades correspondientes a modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica.

De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por escrito a la Entidad Propietaria por aumentos de obra que no estuviesen autorizados con el visto bueno del Ingeniero T. Agrícola Director.

### **Artículo 83. Liquidación en caso de rescisión.**

La liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Si se rescinde el Contrato por causas distintas a la falta de cumplimiento por parte del Contratista, se le abonarán a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fija el Ingeniero T. Agrícola.

Las herramientas, los útiles y demás medios auxiliares de la construcción que se estén empleando en el momento de la rescisión, quedarán en la obra hasta que ésta termine, abonándose al Contratista por este concepto una cantidad fijada de antemano y de común acuerdo; y en caso de no existir este, lo someterán al juicio de amigables componedores. Si el Ingeniero T. Agrícola estimase oportuno no conservar dichos útiles, serán retirados inmediatamente de la obra.

Cuando la rescisión de la Contrata sea por incumplimiento del Contratista, si es de recibo, se abonará como hecha. Y se abonarán también los materiales acopiados a pie de obra que reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para ella, descontándose un quince por ciento (15%) en calidad de indemnización por daños y perjuicios, sin que puedan entorpecer la marcha de los trabajos mientras duren las negociaciones.

### **Artículo 84. Multas.**

En los casos de demora citados, la Contrata se incluirá en una multa diaria a favor de la Propiedad, que será equivalente al cociente entre el presupuesto de hasta un retraso máximo de 33 días naturales. Durante los siguientes 30 días, la multa será el doble de la anterior, y así sucesivamente.

El pago total de las multas se hará efectivo a la Propiedad, con cargo a los depósitos, avales, fianzas, liquidaciones pendientes de pago o cualquier otro tipo de fondo idóneo disponible, incluyéndose los bienes patrimoniales en el caso de que la Contrata fuera persona natural.

La Contrata, previo pacto expresado por la Propiedad, tendrá derecho a percibir premios o bonificaciones por anticipaciones a la fecha de entrega de la Obra, cuyo importe será análogo a las multas que se aplicarían en caso de demora.

**Artículo 85. Documentación final.**

El Ingeniero T. Agrícola, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y que será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez, dicha documentación se divide en:

a) Documentación de seguimiento de obra, que según el CTE se compone de:

- o Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- o Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- o Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el Director de Obra.
- o Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el Director de la Obra en su Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas.

b) Documentación de control de la obra, cuya recopilación es responsabilidad del Director de Ejecución de Obra, y se compone de:

- o Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- o Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el Constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- o En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Constructor y autorizada por el Director de ejecución en su Colegio profesional.

c) Certificado final de obra: Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado, de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción. El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización, con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de licencia.
- Relación de controles realizados.

#### **Artículo 86. Labores complementarias.**

También se considerarán incluidos en el Contrato todos aquellos trabajos necesarios para precisar la obra ejecutada, mantenerla en buenas condiciones y poseer la información necesaria sobre su marcha, como por ejemplo:

- Sin gastos de conservación: Todos los medios de conservación que se hagan necesarios hasta la recepción definitiva de la Obra, serán por cuenta del Contratista. Si la Propiedad decide ocuparla antes de dicha recepción definitiva, ésta quedaría relevada a los gastos de guardería, limpieza y reparación de desperfectos por uso. En los casos dudosos, se hará fe del estado de la Obra en el acto de recepción provisional y, en último término, dictaminaría la Dirección Técnica.
- Limpieza de la Obra: Tanto los diversos planos de trabajo como los alrededores y áreas de influencia habrán de mantenerse libres de restos de escombros, cascotes y similares, estableciéndose la brigadilla correspondiente para la recogida y evacuación de los mismos.
- Herramientas innecesarias: La Contrata y sus dependientes irán retirando todo el utillaje, maquinaria, grúas, vehículos y restantes medios auxiliares conforme se vaya haciendo innecesario para la obra, estableciendo las zonas del emplazamiento en su estado y nivel primitivo.
- Protección contra incendios: La Contrata y sus subcontratas adoptarán con todo rigor las precauciones normales en esta materia, especialmente la prohibición de encender hogueras, el almacenamiento de materiales combustibles dentro de la obra sin protección especial, la ejecución de soldaduras de toda clase indiscriminadamente y el uso de materiales combustibles, telas, lanas, papel, etc. con el adecuado tratamiento.

### **CAPÍTULO IV. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

#### **EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL**

##### **Artículo 87. Base fundamental.**

Como base fundamental de estas Condiciones de Índole Económica, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y a las Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

#### **EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS**

##### **Artículo 88. Garantías.**

El Ingeniero T. Agrícola Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, con el fin de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

#### **Artículo 89. Fianzas.**

Se podrá exigir al Contratista una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas, para que responda del cumplimiento de lo contratado.

#### **Artículo 90. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la Obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero T. Agrícola Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### **Artículo 91. Devolución de la fianza.**

Una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, la fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días y siempre que éste haya acreditado, por medio de un certificado del Alcalde del Distrito Municipal en el que se halla emplazada la obra, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por las deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

En el caso de que la Propiedad creyese conveniente hacer recepciones parciales de la Obra, el Contratista no tendrá derecho a reclamar la devolución de la parte proporcional de la fianza; si bien, se podrá efectuar tras su solicitud, si el Promotor y la Dirección de Obra lo estiman posible y conveniente.

### **EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES**

#### **Artículo 92. Precios unitarios.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

##### a) Costes Directos:

La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra y que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) Costes Indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, talleres, pabellones temporales para obreros, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos (3%).

c) Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (13%).

d) Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en un seis por ciento (6%) sobre la suma de las anteriores partidas.

e) Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos, a excepción del Beneficio Industrial y los Gastos Generales.

f) Precio de Ejecución por Contrata:

El Precio de Ejecución por Contrata es la suma de los Costes Directos, los Indirectos, los Gastos Generales, el Beneficio Industrial y el IVA aplicado a la suma de los anteriores (16%).

### **Artículo 93. Precios contradictorios.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá entre la Dirección Técnica y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer

lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Las contradicciones que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **Artículo 94. Reclamaciones de aumento de precios.**

Si antes de la firma del Contrato, el Contratista no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, bajo ningún pretexto de error u omisión podrá reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que servirá de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación alguna en aquellas indicaciones sobre las obras que se hagan en la Memoria, ya que este documento no sirve de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, señalados en los documentos relativos a las Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, a no ser que el Ingeniero T. Agrícola Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales en el importe del presupuesto, no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, ya que dicho importe habrá de servir de base para dicha Contrata. La baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones, y la cantidad ofrecida.

#### **Artículo 95. Revisión de precios.**

Si las obras han sido contratadas a riesgo y ventura, es natural que no se deba admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien sea en alza o en baja, y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello, y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado sufra un aumento al alza por causa justificada, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado; para lo cual se tendrá en cuenta, cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o, en su representación, el Ingeniero T. Agrícola Director no estuviere conforme con los nuevos precios de los materiales, los transportes, etc. que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, tendrá la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, unos precios de materiales, transportes, etc. inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero T. Agrícola Director, en su representación, no estuviere conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad con la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra, además de la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

#### **Artículo 96. Acopio de Materiales.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de exclusiva propiedad de éste; siendo el responsable de guardarlos y conservarlos adecuadamente el Contratista.

#### **Artículo 97. Elementos comprendidos en el presupuesto.**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de los andamios, vallas, elevación y transporte del material, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón, no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad, también van comprendidos los materiales accesorios y las operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

### **EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **Artículo 98. Valoración de la obra.**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente Presupuesto.



**Artículo 99. Mediciones parciales, certificaciones a cuenta y certificación final.**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, la cual será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras, siendo precisa la asistencia del Contratista.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones de Índole Económica respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

El Ingeniero T. Agrícola Director le facilitará al Contratista, que podrá estar presente en las mediciones que se hagan, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, el Contratista pueda examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o, en caso contrario, hacer las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero T. Agrícola Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista, si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, y pudiendo éste, en segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero T. Agrícola Director en la forma prevenida de los Pliegos de Condiciones de índoles Facultativas y Legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, el Ingeniero T. Agrícola Director expedirá la certificación de las obras ejecutadas. Y de su importe se deducirá el tanto por ciento que se haya preestablecido para la constitución de la fianza.

Las certificaciones se remitirán al Propietario dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones ni la aprobación ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada, en el plazo al que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero T. Agrícola Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

**Artículo 100. Equivocaciones en el Presupuesto.**

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, o que la obra ejecutada conforme al Proyecto contiene un mayor número de unidades de las previstas, y por lo tanto no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

**Artículo 101. Valoración de obras incompletas.**

Cuando, por consecuencia de rescisión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

**Artículo 102. Liquidaciones parciales.**

La Obra se abonará al Contratista mediante el pago de las certificaciones debidamente presentadas, en el plazo de quince días (15) y por medio de cualquier tipo de transacción, talón, endose de letra, etc., o por cualquier medio válido como forma de pago.

**Artículo 103. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, y están sujetos a las certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. Dichas certificaciones no suponen la aprobación o la recepción de las obras que comprenden. La Propiedad se reserva en todo momento, y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho a comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos adquiridos sobre el pago de los jornales y los materiales invertidos en la Obra, a cuyo, dicho Contratista deberá presentar los comprobantes que se exijan.

**Artículo 104. Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá de forma precisa al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero T. Agrícola Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

**Artículo 105. Abonos de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Una vez efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado otros trabajos, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no hubieran sido realizados por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero T. Agrícola Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los Pliegos Particulares. En el caso de que los precios del Presupuesto fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización, se abonarán de acuerdo a lo establecido en los Pliegos Generales.
- Si durante el plazo de garantía se han ejecutado trabajos necesarios para la reparación de los desperfectos ocasionados por el uso del edificio por parte del Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de los desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

**Artículo 106. Suspensión por retraso de pagos.**

En ningún caso el Contratista podrá, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que corresponda con arreglo al plazo en que deben terminarse.

**EPÍGRAFE V. INDEMNIZACIONES MUTUAS****Artículo 107. Indemnizaciones por retraso de los trabajos.**

En caso de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas, el importe de la indemnización que debe abonar el Contratista será el que resulte de la suma de los perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del proyecto, debidamente justificados.

**Artículo 108. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista.**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos.
- Los producidos por vientos huracanados y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

**EPÍGRAFE VI. VARIOS****Artículo 109. Mejoras de obras.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso de que el Ingeniero T. Agrícola Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que dichas mejoras sean para aumentar la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos en las unidades de obra contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero T. Agrícola Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes

totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento cuando el Ingeniero T. Agrícola Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

#### **Artículo 110. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar una obra defectuosa pero aceptable a juicio del Ingeniero T. Agrícola Director, éste determinará el precio o la partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo en caso de que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a las condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### **Artículo 111. Seguro de los trabajos.**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan los objetos asegurados por Contrata. En caso de siniestro, el importe abonado por la Sociedad Aseguradora se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

Salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, en ningún caso el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero T. Agrícola Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la proporción del edificio que se debe asegurar y su cuantía; y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista en conocimiento del Propietario antes de contratarlos, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### **CAPÍTULO V: CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

#### **Artículo 112. Introducción.**

El presente Pliego se entiende como orientativo de la formalización del contrato entre el Propietario y el Constructor.

### **Artículo 113. Objeto del Proyecto.**

Los trabajos comprendidos en este Pliego consisten en el suministro, el recibo y la instalación de los materiales, los equipos, la maquinaria, los aparatos, las herramientas, los medios de transporte y la mano de obra necesarios, así como la preparación de planos, de montaje y de construcción que se precisa para poder realizar las obras que aparecen representadas en el Proyecto, tal y como se muestra en los planos del mismo y de conformidad con estas especificaciones y las condiciones del Contrato.

### **Artículo 114. Definiciones.**

Con carácter impersonal y genérico, en estos documentos se usan una serie de vocablos cuyo significado es el siguiente:

- **Propiedad:** Es el promotor, el inductor del Proyecto.
- **Obra:** Indica, total o parcialmente, el conjunto de las operaciones detalladas en el artículo anterior, en cualquiera de sus épocas o plazos de comienzo, y en avance, ejecución o terminación, así como el lugar de emplazamiento y su relación con las zonas limítrofes o de influencia.
- **Autor del Proyecto:** Se refiere al alma fundamental del Proyecto.
- **Director técnico:** Se refiere al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural designado formalmente por la Propiedad para representarla en todas sus decisiones tecnológicas, asumiendo las responsabilidades previstas por las descripciones vigentes en materia.
- **Inspección Técnica:** Se refiere al Perito o Ingeniero Técnico Agrícola propuesto por la Dirección Técnica y aceptado por la Propiedad, y que asume las responsabilidades previstas por la Legislación vigente. Estos facultativos podrán aumentarse o disminuirse en número durante la ejecución de la Obra si la Dirección Técnica lo estima oportuno.
- **Contrata:** Es la persona, natural o jurídica, denominada a todos los efectos como “Adjudicataria de la Ejecución de la Obra”, cualquiera que haya sido el sistema de su elección, y representada por su facultativo con la conformidad previa de la Dirección Técnica.
- **Subcontrata:** Es la persona natural a quien la Contrata, bajo su responsabilidad, ha cedido la realización de una parte de la obra, estando representada por el propio facultativo de la Contrata.
- **Libro de órdenes y asistencias:** Serán facilitadas por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas e Ingenieros Agrícolas e irá provisto de hojas, foliadas por triplicado, en las que la Dirección Técnica irá consignando las instrucciones necesarias para una buena ejecución de todos sus aspectos. El representante de la Contrata suscribirá “el enterado” bajo cada orden, conservando una copia. Dichas órdenes poseen plena validez, a todos los efectos.

### **Artículo 115. Contrato.**

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, con arreglo a los documentos del Proyecto y en cifras fijadas.

#### **Artículo 116. Adjudicación.**

La adjudicación de las obras será directa.

#### **Artículo 117. Formalización del contrato.**

El contrato se formalizará mediante un documento privado que podrá elevarse a escritura pública, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata, serán por cuenta del adjudicatario.

En el contrato se especificará claramente cuales son los trabajos a los que se refiere el contrato.

#### **Artículo 118. Jurisdicción.**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero T. Agrícola Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo, y además, a lo dispuesto por la Ley de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no realicen actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero T. Agrícola Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y a las Ordenanzas Municipales y demás aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

#### **Artículo 119. Contratista.**

Podrán ser contratistas de las obras españoles y extranjeros que se hallen en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, sociedades y compañías legalmente constituidas en España.

#### **Artículo 120. Relaciones legales y responsabilidades por terceras personas.**

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de la obra.

#### **Artículo 121. Disposiciones legales.**

Las obras del Proyecto se registrarán por lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones de acuerdo con los reglamentos, ordenanzas y normas que tiene la Administración del Estado Español al respecto.

#### **Artículo 122. Tribunales.**

Las cuestiones cuya resolución requiera de la vía jurídica, será competencia de los Tribunales.

#### **Artículo 123. Subcontratación de obras.**

Salvo que el contrato disponga lo contrario, o de que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, éste podrá concretar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se de conocimiento por escrito al Ingeniero T. Agrícola Director del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de la obra a realizar, a fin de que aquel lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del cincuenta por ciento del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Propietario no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligatoriedad contractual entre él y el Subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Propietario.

#### **Artículo 124. Accidentes de trabajo y daños a terceros.**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso el único responsable de su cumplimiento, y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que pudieran acaecer o sobrevenir, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, serán éste o sus representantes en la obra los únicos responsables, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que sobrevinieran, por inexperiencia o por descuido, tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir el justificante de tal cumplimiento cuando fuera requerido.

#### **Artículo 125. Hallazgos.**

El Propietario se reserva la posesión de todas las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos, edificaciones, etc.

Para extraerlos, el Contratista deberá emplear todas las precauciones que indique el Director de la Construcción. El Propietario abonará al Contratista el exceso de las Obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen. Así mismo, serán de la exclusiva pertenencia del propietario los materiales y las corrientes de agua que aparecieran en los terrenos como consecuencia de la ejecución de las obras, pero el Contratista tendrá derecho a utilizarlas en la construcción. En el caso de que el Contratista lo crea conveniente, hará las obras precisas para recogerlas o desviarlas de su utilización.

La autorización para el aprovechamiento de grava, arena u otra clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que éstos aprovechamientos han de concederse y ejecutarse, será otorgada para cada caso por el Director de la Construcción.

#### **Artículo 126. Pago de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata siempre que no se estipule lo contrario en las condiciones particulares del Proyecto. No obstante, al Contratista se le deberá reintegrar el importe de todos



aquellos conceptos en los que el Ingeniero T. Agrícola Director considere justo hacerlo.

### **Artículo 127. Seguridad en el trabajo.**

El Contratista ha de elaborar un Plan de Seguridad y Salud, que posteriormente deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

También deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, las herramientas, los materiales y los útiles de trabajo, en las debidas condiciones de seguridad.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales, tales como casco, gafas, etc., pudiendo el Ingeniero T. Agrícola Director suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Ingeniero T. Agrícola Director podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que fuera capaz de producir accidentes, por imprudencia temeraria, que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. Así mismo, el Ingeniero T. Agrícola Director podrá exigir al Contratista en cualquier momento, y antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, alta, accidente, enfermedad, etc.), en la forma legalmente establecida.

### **Artículo 128. Causas de rescisión del contrato.**

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En los dos casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan derecho a indemnización alguna.

- Las alteraciones del Contrato por las siguientes causas:
  - La modificación del Proyecto de tal forma que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero T. Agrícola Director. Y en cualquier caso siempre que, como consecuencia de estas modificaciones, la variación del presupuesto de ejecución represente, como mínimo, más o menos el 40 por 100 de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.
  - La modificación de las unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos del 40 por 100, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.

- La suspensión de la obra comenzada. Y en todo caso siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a la conclusión de esta.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

#### **Artículo 129. Lícitos y reclamaciones del Contratista.**

Todo desacuerdo de las cláusulas del contrato y del presente Pliego de Condiciones que se promoviese entre el Contratista y el Propietario, será resuelto con arreglo a los requisitos y en forma prevista por la Ley de Enjuiciamiento Civil. En un principio será el Director de Obra quien actuará como mediador o moderador cuando se produzca cualquier desacuerdo entre Propietario y Contratista.

#### **Artículo 130. Dudas y omisiones en la realización del Proyecto.**

Lo mencionado en alguno de los documentos 1, 2 y 3 (Memoria, Planos y Pliego de Condiciones), habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos ellos.

En caso de duda u omisión en cualquiera de los documentos del proyecto, el Contratista se comprometerá a seguir las instrucciones del Ingeniero T. Agrícola Director en todo momento.

Las omisiones en alguno de estos documentos, o las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en estos documentos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido correctos y completamente especificados en los citados documentos.

#### **Artículo 131. Recepción definitiva.**

Una vez finalizado el plazo de garantía, y estando las obras en perfecto estado y reparados los defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, el Contratista hará entrega de las obras, quedando relevado de toda responsabilidad, excepto las previstas en el Código Civil.

#### **Artículo 132. Certificación final.**

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra, visado por los correspondientes Colegios Profesionales o, en su defecto, se firmará el Acta de Recepción Definitiva.

Palencia, Septiembre de 2014

Fdo.: Roberto Niño Alonso

Alumno de titulación de Grado en Ing. Agrícola y Medio Rural

# DOCUMENTO IV: MEDICIONES

## ÍNDICE DOCUMENTO IV

### MEDICIONES

<b>1. Mediciones</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES	4
CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO	8
CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS	11
CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS	12
CAPÍTULO 06: CUBIERTAS	13
CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA	14
CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	16
CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	23
CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	24
CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS	27
CAPÍTULO 13: MAQUINARIA	31
CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	31
CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA	32
CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO	32
CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO	33
CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS	33
CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD	34
CAPÍTULO 20: VARIOS	37

# MEDICIONES

## 1. Mediciones

### CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS

**1.1 M2 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado, y con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lazareto	1	10,400	5,400		56,160	
Nave de lactación	1	55,350	53,200		2.944,620	
Nave de reposición	1	85,400	31,200		2.664,480	
Estercolero	1	37,380	13,500		504,630	
Camino recto	1	109,000	6,000		654,000	
Vado sanitario	1	6,000	3,500		21,000	
Zona depósito cadáveres	1	10,000	10,000		100,000	
Camino acceso depósito cadáveres	1	71,800	9,800		703,640	
					<u>7.648,530</u>	<u>7.648,530</u>
					<b>Total m2 .....</b>	<b>7.648,530</b>

**1.2 M2 Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, y con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lazareto	1	10,400	5,400		56,160	
Nave de lactación	1	55,350	53,200		2.944,620	
Nave de reposición	1	85,400	31,200		2.664,480	
Estercolero	1	37,380	13,500		504,630	
Camino recto	1	109,000	6,000		654,000	
Vado sanitario	1	6,000	3,500		21,000	
Zona depósito de cadáveres	1	10,000	10,000		100,000	
Camino de acceso a depósito de cadáveres	1	71,800	9,800		703,640	
					<u>7.648,530</u>	<u>7.648,530</u>
					<b>Total m2 .....</b>	<b>7.648,530</b>

**1.3 M3 Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>LAZARETO:</b>						
Zapatillas aisladas	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
	3	1,750	1,750	0,400	3,675	
	2	1,350	1,350	0,400	1,458	
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	2	3,450	0,400	0,400	1,104	
Vigas de atado (laterales)	2	3,050	0,400	0,400	0,976	
	2	3,450	0,400	0,400	1,104	

<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Zapatas aisladas	6	2,350	2,350	0,500	16,568	
	8	2,550	2,550	0,550	28,611	
	20	2,750	2,750	0,600	90,750	
	6	2,950	2,950	0,650	33,940	
	16	3,150	3,150	0,700	111,132	
	4	3,350	3,350	0,750	33,668	
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	8	10,650	0,400	0,400	13,632	
Vigas de atado (laterales)	6	2,350	0,400	0,400	2,256	
	4	1,950	0,400	0,400	1,248	
	4	2,150	0,400	0,400	1,376	
	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
	16	2,250	0,400	0,400	5,760	
	14	1,850	0,400	0,400	4,144	
	7	2,450	0,400	0,400	2,744	
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Zapatas aisladas	4	2,350	2,350	0,500	11,045	
	32	2,750	2,750	0,600	145,200	
	4	2,950	2,950	0,650	22,627	
	28	3,150	3,150	0,700	194,481	
	4	3,350	3,350	0,750	33,668	
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	4	10,000	0,400	0,400	6,400	
	2	2,950	0,400	0,400	0,944	
Vigas de atado (laterales)	4	2,350	0,400	0,400	1,504	
	4	1,950	0,400	0,400	1,248	
	4	2,150	0,400	0,400	1,376	
	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
	26	2,250	0,400	0,400	9,360	
	26	1,850	0,400	0,400	7,696	
					794,246	794,246
					<b>Total m3 .....</b>	<b>794,246</b>
<b>1.4</b>	<b>M3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>NAVE DE LACTACIÓN</b>						
Sala de selección 1 y pasillo de acceso 1	1	13,340	0,400	1,750	9,338	
Robot 1 y lechería	1	13,350	0,400	1,750	9,345	
Baño 1 (lavabo y ducha)	1	4,300	0,400	1,500	2,580	
Baño 1 (inodoro)	1	1,500	0,400	1,500	0,900	
Baño 2 (inodoro)	1	1,500	0,400	1,500	0,900	
Baño 2 (lavabo y ducha)	1	4,300	0,400	1,500	2,580	
Robot 2	1	13,350	0,400	1,750	9,345	
Tubería principal	1	28,550	0,400	2,250	25,695	
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Almacén 1	1	30,800	0,400	1,750	21,560	
Almacén 2	1	10,800	0,400	1,500	6,480	
Tubería principal	1	42,470	0,400	2,250	38,223	
					126,946	126,946
					<b>Total m3 .....</b>	<b>126,946</b>
<b>1.5</b>	<b>M3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos,</b>					

**retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ESTERCOLERO:	1	23,100	14,000	3,000	970,200	
	1	11,150	14,000	1,575	245,858	
ZONA SLATS PASILLOS DE EJERCICIO:						
LOTE 1:						
Pasillo de ejercicio 1	1	27,320	5,780	1,750	276,342	
Pasillo de ejercicio 2	1	27,320	3,000	1,750	143,430	
Pasillo de ejercicio 3	1	27,320	2,400	1,750	114,744	
Evacuación a estercolero	0,5	21,180	6,440	2,250	153,449	
Arqueta	1	6,440	0,720	0,620	2,875	
LOTE 2						
Pasillo de ejercicio 1	1	27,320	5,780	1,750	276,342	
Pasillo de ejercicio 2	1	27,320	3,000	1,750	143,430	
Pasillo de ejercicio 3	1	27,320	2,400	1,750	114,744	
Evacuación a estercolero	0,5	21,180	6,440	2,250	153,449	
Arqueta	1	6,440	0,720	0,620	2,875	
					2.597,738	2.597,738
					<b>Total m3 .....</b>	<b>2.597,738</b>
<b>1.6 M3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación de fontanería	1	112,120	0,300	1,400	47,090	
Instalación eléctrica	1	15,560	0,300	1,400	6,535	
					53,625	53,625
					<b>Total m3 .....</b>	<b>53,625</b>
<b>1.7 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE VADO SANITARIO</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
VADO SANITARIO:	1	6,000	3,500	0,400	8,400	
					8,400	8,400
					<b>Total m3 .....</b>	<b>8,400</b>
<b>1.8 M3 Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierra seleccionada para relleno de zanjas de saneamiento	1	47,090			47,090	
Tierra seleccionada para relleno de zanjas de otras instalaciones	1	20,400			20,400	
					67,490	67,490
					<b>Total m3 .....</b>	<b>67,490</b>
<b>1.9 M3 Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierra seleccionada para relleno de zanjas de saneamiento	1	47,090			47,090	
Tierra seleccionada para relleno de zanjas de otras instalaciones	1	10,400			10,400	
					57,490	57,490
					<b>Total m3 .....</b>	<b>57,490</b>



## CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES

- 2.1 M3 Hormigón en masa HM-20/P/30/IIa, con tamaño máximo del árido de 30 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>LAZARETO:</b>						
Zapatas aisladas	1	2,150	2,150	0,100	0,462	
	3	1,750	1,750	0,100	0,919	
	2	1,350	1,350	0,100	0,365	
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	2	3,450	0,400	0,100	0,276	
Vigas de atado (laterales)	2	3,050	0,400	0,100	0,244	
	2	3,450	0,400	0,100	0,276	
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Zapatas aisladas	6	2,350	2,350	0,100	3,314	
	8	2,550	2,550	0,100	5,202	
	20	2,750	2,750	0,100	15,125	
	6	2,950	2,950	0,100	5,222	
	16	3,150	3,150	0,100	15,876	
	4	3,350	3,350	0,100	4,489	
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	8	10,650	0,400	0,100	3,408	
Vigas de atado (laterales)	6	2,350	0,400	0,100	0,564	
	4	1,950	0,400	0,100	0,312	
	4	2,150	0,400	0,100	0,344	
	4	1,750	0,400	0,100	0,280	
	16	2,250	0,400	0,100	1,440	
	14	1,850	0,400	0,100	1,036	
	7	2,450	0,400	0,100	0,686	
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Zapatas aisladas	4	2,350	2,350	0,100	2,209	
	32	2,750	2,750	0,100	24,200	
	4	2,950	2,950	0,100	3,481	
	28	3,150	3,150	0,100	27,783	
	4	3,350	3,350	0,100	4,489	
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	4	10,000	0,400	0,100	1,600	
	2	2,950	0,400	0,100	0,236	
Vigas de atado (laterales)	4	2,350	0,400	0,100	0,376	
	4	1,950	0,400	0,100	0,312	
	4	2,150	0,400	0,100	0,344	
	4	1,750	0,400	0,100	0,280	
	26	2,250	0,400	0,100	2,340	
	26	1,850	0,400	0,100	1,924	
ESTERCOLERO:	2	37,250	1,250	0,100	9,313	
	1	13,250	1,250	1,100	18,219	
					156,946	156,946
					<b>Total m3 .....</b>	<b>156,946</b>

- 2.2 M3 Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>LAZARETO:</b>						
Zapatas aisladas	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
	3	1,750	1,750	0,400	3,675	
	2	1,350	1,350	0,400	1,458	
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Zapatas aisladas	6	2,350	2,350	0,500	16,568	
	8	2,550	2,550	0,550	28,611	
	20	2,750	2,750	0,600	90,750	
	6	2,950	2,950	0,650	33,940	
	16	3,150	3,150	0,700	111,132	
	4	3,350	3,350	0,750	33,668	
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Zapatas aisladas	4	2,350	2,350	0,500	11,045	
	32	2,750	2,750	0,600	145,200	
	4	2,950	2,950	0,650	22,627	
	28	3,150	3,150	0,700	194,481	
	4	3,350	3,350	0,750	33,668	
					<u>729,134</u>	<u>729,134</u>
					<b>Total m3 .....</b>	<b>729,134</b>
<b>2.3</b>	<b>M3 Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 75 kg/m³.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>LAZARETO:</b>						
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	2	3,450	0,400	0,400	1,104	
Vigas de atado (laterales)	2	3,050	0,400	0,400	0,976	
	2	3,450	0,400	0,400	1,104	
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	8	10,650	0,400	0,400	13,632	
Vigas de atado (laterales)	6	2,350	0,400	0,400	2,256	
	4	1,950	0,400	0,400	1,248	
	4	2,150	0,400	0,400	1,376	
	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
	16	2,250	0,400	0,400	5,760	
	14	1,850	0,400	0,400	4,144	
	7	2,450	0,400	0,400	2,744	
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	4	10,000	0,400	0,400	6,400	
	2	2,950	0,400	0,400	0,944	
Vigas de atado (laterales)	4	2,350	0,400	0,400	1,504	
	4	1,950	0,400	0,400	1,248	
	4	2,150	0,400	0,400	1,376	
	4	1,750	0,400	0,400	1,120	
	26	2,250	0,400	0,400	9,360	
	26	1,850	0,400	0,400	7,696	
					<u>65,112</u>	<u>65,112</u>
					<b>Total m3 .....</b>	<b>65,112</b>
<b>2.4</b>	<b>M3 Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de muros y cimentación del estercolero, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (60,57 kg/m³), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>					

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata corrida	2	37,250	1,250	0,350	32,594	
	1	13,250	1,250	0,350	5,797	
Muros	2	37,250	0,250	2,800	52,150	
	1	13,250	0,250	2,800	9,275	
Arquetas de hormigón (slats - estercolero)	2	6,440	0,720	0,620	5,750	
Evacuación estercolero (0.5*21.10*6.44)	0,5	21,180	6,440	0,100	6,820	
	2	11,950	0,100	1,500	3,585	
	0,5	21,180	6,440	0,100	6,820	
	2	11,950	0,100	1,500	3,585	
Pasillo ejercicio 1 (lotes 1 y 2)	2	27,320	5,780	0,100	31,582	
	2	27,320	0,100	1,500	8,196	
Pasillo ejercicio 2 (lotes 1 y 2)	2	27,320	3,000	0,100	16,392	
	2	27,320	0,100	1,500	8,196	
Pasillo ejercicio 3 (lotes 1 y 2)	2	27,320	2,400	0,100	13,114	
	2	27,320	0,100	1,500	8,196	
					212,052	212,052
					<b>Total m3 .....</b>	<b>212,052</b>
<b>2.5</b>						
<b>M3</b>						
<b>Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno del bordillo perimetral y del dado corrido central de los cubículos de la nave de lactación y del bordillo perimetral de separación entre la zona de descanso y la zona de ejercicio de los alojamientos de la nave de reposición, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bordillo perimetral (cubículos nave lactación)	8	21,600	0,150	0,250	6,480	
Dado corrido (entre cubículos de nave lactación)	4	21,600	1,000	0,350	30,240	
Bordillo perimetral (nave de reposición)	1	44,730	0,150	0,250	1,677	
	1	64,730	0,150	0,250	2,427	
					40,824	40,824
					<b>Total m3 .....</b>	<b>40,824</b>
<b>2.6</b>						
<b>M3</b>						
<b>Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de bordillo perimetral de cubículos, murete y cimentación de cornadizas, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Murete	2	49,800	0,300	0,500	14,940	
	1	43,250	0,300	0,500	6,488	
Zapata corrida	2	49,800	0,300	0,300	8,964	
	1	43,250	0,300	0,300	3,893	
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Murete	1	44,880	0,300	0,500	6,732	
	1	64,880	0,300	0,500	9,732	
Zapata corrida	1	44,880	0,300	0,300	4,039	
	1	64,880	0,300	0,300	5,839	
					60,627	60,627
					<b>Total m3 .....</b>	<b>60,627</b>
<b>2.7</b>						
<b>M2</b>						
<b>Encofrado y desencofrado, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm, hasta 1,90 m2 de superficie, considerando 2 posturas y según la NTE-EME.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

<b>LAZARETO:</b>				
Zapatatas aisladas	2	2,150	0,500	2,150
	6	1,750	0,400	4,200
	4	1,350	0,400	2,160
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	4	3,450	0,400	5,520
Vigas de atado (laterales)	4	3,050	0,400	4,880
	4	3,450	0,400	5,520
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>				
Zapatatas aisladas	12	2,350	0,500	14,100
	16	2,550	0,550	22,440
	40	2,750	0,600	66,000
	12	2,950	0,650	23,010
	32	3,150	0,700	70,560
	8	3,350	0,750	20,100
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	16	10,650	0,400	68,160
Vigas de atado (laterales)	12	2,350	0,400	11,280
	8	1,950	0,400	6,240
	8	2,150	0,400	6,880
	8	1,750	0,400	5,600
	32	2,250	0,400	28,800
	28	1,850	0,400	20,720
	14	2,450	0,400	13,720
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>				
Zapatatas aisladas	8	2,350	0,500	9,400
	64	2,750	0,600	105,600
	8	2,950	0,650	15,340
	56	3,150	0,650	114,660
	8	3,350	0,700	18,760
Vigas de atado (frontal anterior y posterior)	8	10,000	0,750	60,000
	4	2,950	0,400	4,720
Vigas de atado (laterales)	8	2,350	0,400	7,520
	8	1,950	0,400	6,240
	8	2,150	0,400	6,880
	8	1,750	0,400	5,600
	52	2,250	0,400	46,800
	52	1,850	0,400	38,480
<b>ESTERCOLERO:</b>				
Zapata corrida	4	37,250	0,350	52,150
	2	13,250	0,350	9,275
Muros	4	37,250	2,800	417,200
	2	13,250	2,800	74,200
				1.394,865
			<b>Total m2 .....</b>	<b>1.394,865</b>

### CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO

<b>3.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño 1	1	2,300			2,300	
		Baño 2	1	2,300			2,300	
							4,600	4,600
							<b>Total m .....</b>	<b>4,600</b>
<b>3.2</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 40 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño 1	1	0,550			0,550	
		Baño 2	1	0,550			0,550	
							1,100	1,100
							<b>Total m .....</b>	<b>1,100</b>
<b>3.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño 1:						
		Lavabo y ducha	1	1,500			1,500	
		Inodoro	1	1,500			1,500	
		Baño 2:						
		Lavabo y ducha	1	1,500			1,500	
		Inodoro	1	1,500			1,500	
							6,000	6,000
							<b>Total m .....</b>	<b>6,000</b>
<b>3.4</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Sala de selección 1 y pasillo de acceso 1	1	13,340			13,340	
		Robot de ordeño 1 y lechería	1	13,350			13,350	
		Robot de ordeño 2	1	13,350			13,350	
		Sala de selección 2 y pasillo de acceso 2	1	13,340			13,340	
		NAVE DE REPOSICIÓN:						
		Almacén 1	1	30,800			30,800	
		Almacén 2	1	10,800			10,800	
							94,980	94,980
							<b>Total m .....</b>	<b>94,980</b>
<b>3.5</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:	1	25,570			25,570	
		NAVE DE REPOSICIÓN:	1	39,460			39,460	
							65,030	65,030

							Total m .....	65,030
<b>3.6</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE DE LACTACIÓN:	1	3,000		3,000		
		NAVE DE REPOSICIÓN:	1	3,000		3,000		
							6,000	6,000
							<b>Total m .....</b>	<b>6,000</b>
<b>3.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 51x65x60 cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE DE LACTACIÓN:	8			8,000		
		NAVE DE REPOSICIÓN:	2			2,000		
							10,000	10,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>10,000</b>
<b>3.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro visitable, de 80 cm de diámetro interior y 2 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, de 20 cm de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm<sup>2</sup>, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE DE LACTACIÓN:	1			1,000		
		NAVE DE REPOSICIÓN:	1			1,000		
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>3.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Bote sifónico de PVC, totalmente instalado, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Baño 1	1			1,000		
		Baño 2	1			1,000		
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>3.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 51x38x38 cm, realizada con fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, incluida rejilla sumidero, i/solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Sala de selección 1 y pasillo de acceso 1	2			2,000		
		Lechería	1			1,000		
		Sala de selección 2 y pasillo de acceso 2	2			2,000		
		NAVE DE REPOSICIÓN:						
		Almacén 1	2			2,000		
		Almacén 2	1			1,000		
							8,000	8,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>8,000</b>
<b>3.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Rejilla sumidero, robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibida con motero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Robots 1 y 2	2			2,000		

						2,000	2,000	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>	
<b>3.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta sumidero robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, sifón de PVC, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Robots 1 y 2	2				2,000		
						2,000	2,000	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>	
<b>3.13</b>	<b>M</b>	<b>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 200 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	NAVE DE REPOSICIÓN:	2	85,400			170,800		
						170,800	170,800	
						<b>Total m .....</b>	<b>170,800</b>	
<b>3.14</b>	<b>M</b>	<b>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	NAVE DE REPOSICIÓN:	18	3,500			63,000		
						63,000	63,000	
						<b>Total m .....</b>	<b>63,000</b>	
<b>3.15</b>	<b>Ud</b>	<b>Decantador digestor con filtro biológico, diámetro de 3,00 m, longitud de 5,70 m y volumen de 40 000 l. Totalmente instalado, conectado y puesta en servicio. Se incluye excavación.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	NAVES DE LACTACIÓN Y REPOSICIÓN	1				1,000		
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>3.16</b>	<b>M</b>	<b>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 150 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	NAVE DE LACTACIÓN:	2	55,350			110,700		
						110,700	110,700	
						<b>Total m .....</b>	<b>110,700</b>	
<b>3.17</b>	<b>M</b>	<b>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	LAZARETO	1	10,400			10,400		
						10,400	10,400	
						<b>Total m .....</b>	<b>10,400</b>	
<b>3.18</b>	<b>M</b>	<b>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:	24	3,500			84,000	
					84,000	84,000
<b>Total m .....:</b>						<b>84,000</b>
<b>3.19 M</b>	<b>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LAZARETO:	2	2,500			5,000	
					5,000	5,000
<b>Total m .....:</b>						<b>5,000</b>

## CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>4.1 Kg</b>	<b>Acero laminado S275 JO, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, con una tensión de rotura de 410 N/mm<sup>2</sup>, con capa de imprimación anticorrosiva, trabajado en taller y fijado mediante soldadura. Totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado, según Norma UNE-EN 287-1:1992.</b>					
LAZARETO:						
Perfil IPE-300	3	2,500	42,200		316,500	
	3	3,000	42,200		379,800	
Perfil IPE-160	3	4,160	15,800		197,184	
Placas de anclaje	6		85,830		514,980	
Correas IPE-200	2	10,000	22,400		448,000	
NAVE DE LACTACIÓN:						
Perfil HEB-200	24	3,500	62,830		5.277,720	
	24	4,250	62,830		6.408,660	
	12	5,000	62,830		3.769,800	
Perfil IPE-400	48	13,220	67,960		43.124,698	
Placas de anclaje	60		85,830		5.149,800	
Correas IPE-180	38	55,000	19,270		40.274,300	
NAVE DE REPOSICIÓN:						
Perfil HEB-200	36	3,500	62,830		7.916,580	
	36	4,722	62,830		10.680,597	
Perfil IPE-450	36	10,430	77,600		29.137,248	
	36	2,370	77,600		6.620,832	
Placas de anclaje	72		85,830		6.179,760	
Correas IPE-180	22	85,000	19,270		36.034,900	
					202.431,359	202.431,359
<b>Total kg .....:</b>						<b>202.431,359</b>



## CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS

**5.1 M2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido a máquina y compactado con pisón.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LAZARETO:	1	9,600	4,600		44,160	
NAVE DE LACTACIÓN:	1	54,950	52,400		2.879,380	
A descontar:	-2	27,320	5,770		-315,273	
	-2	27,320	3,000		-163,920	
	-2	27,320	2,400		-131,136	
NAVE DE REPOSICIÓN:	1	84,600	30,400		2.571,840	
ESTERCOLERO:	1	37,120	13,000		482,560	
VADO SANITARIO:	1	6,000	3,500		21,000	
DEPÓSITO DE CADÁVERES	1	10,200	10,200		104,040	
					<u>5.492,651</u>	<u>5.492,651</u>
<b>Total m2 .....</b>						<b>5.492,651</b>

**5.2 M2 Mallazo electrosoldado, haciendo cuadrícula de 30x15 cm, D=6 mm, con acero corrugado B500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LAZARETO:	1	9,600	4,600		44,160	
NAVE DE LACTACIÓN:	1	54,950	52,400		2.879,380	
A descontar:	-2	27,320	5,770		-315,273	
	-2	27,320	3,000		-163,920	
	-2	27,320	2,400		-131,136	
NAVE DE REPOSICIÓN:	1	84,600	30,400		2.571,840	
ESTERCOLERO:	1	37,120	13,000		482,560	
VADO SANITARIO:	1	6,000	3,500		21,000	
DEPÓSITO DE CADÁVERES	1	10,200	10,200		104,040	
					<u>5.492,651</u>	<u>5.492,651</u>
<b>Total m2 .....</b>						<b>5.492,651</b>

**5.3 M2 Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LAZARETO:	1	9,600	4,600		44,160	
NAVE DE LACTACIÓN:	1	54,950	52,400		2.879,380	
NAVE DE REPOSICIÓN:	1	84,600	30,400		2.571,840	
ESTERCOLERO:	1	37,120	13,000		482,560	
VADO SANITARIO:	1	6,000	3,500		21,000	
DEPÓSITO DE CADÁVERES	1	10,200	10,200		104,040	
					<u>6.102,980</u>	<u>6.102,980</u>
<b>Total m2 .....</b>						<b>6.102,980</b>

**5.4 M2 Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Pasillos de alimentación 1 y 2	2	54,760	4,430		485,174	
Pasillo de alimentación 3	1	52,400	4,810		252,044	
NAVE DE REPOSICIÓN:						
Pasillo de alimentación	1	84,600	5,400		456,840	

Almacén 1	1	39,720	12,500	496,500				
Almacén 2	1	19,720	12,500	246,500				
				<u>1.937,058</u>		1.937,058		
					<b>Total m2 .....</b>	<b>1.937,058</b>		
<b>5.5</b>	<b>M2</b>	<b>Solera de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
NAVE DE LACTACIÓN:								
	Cubículos	8	21,600	1,850		319,680		
NAVE DE REPOSICIÓN:								
	Zona de descanso vacas secas y en transición	1	44,730	6,000		268,380		
	Zona de descanso animales en cría y recría	1	64,730	6,000		388,380		
						<u>976,440</u>	976,440	
							<b>Total m2 .....</b>	<b>976,440</b>

## CAPÍTULO 06: CUBIERTAS

<b>6.1</b>	<b>M2</b>	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara inferior, de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup>, con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Luces de 4.6 m. Medida en verdadera magnitud.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	LAZARETO	3				3,000		
	NAVE DE LACTACIÓN	152				152,000		
	NAVE DE REPOSICIÓN	131				131,000		
						<u>286,000</u>	286,000	
							<b>Total m2 .....</b>	<b>286,000</b>

## CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>7.1 M2 Muro de bloque huecos de hormigón de 40x20x20 cm, color gris, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12 mm por cada ml, y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6 mm por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/30/IIa y recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.</b>						
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>						
Laterales	2	85,400		2,000	341,600	
Frontal anterior	1	31,200		2,000	62,400	
A descontar:						
Puertas	-1	4,000		2,000	-8,000	
Frontal posterior	1	31,200		2,000	62,400	
A descontar:						
Puertas	-1	4,000		2,000	-8,000	
	-2	3,000		2,000	-12,000	
					<u>438,400</u>	<u>438,400</u>
					<b>Total m2 .....</b>	<b>438,400</b>
<b>7.2 M2 Muro de bloque de hormigón sin armar, de 40x20x20 cm, liso, de color gris, para revestir, para posterior terminación, recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.</b>						
<b>LAZARETO:</b>						
Alzado posterior	1	10,400		2,000	20,800	
Alzado principal	1	7,400		2,000	14,800	
Alzados laterales izquierdo y derecho	2	5,400		2,000	21,600	
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Laterales	2	55,350		1,000	110,700	
Frontal anterior	1	53,200		1,000	53,200	
(53,2*1,5)/2	39,9				39,900	
A descontar:						
Puertas	-2	4,000		3,000	-24,000	
	-2	3,000		3,000	-18,000	
	-2	1,000		2,200	-4,400	
Ventanas	-2	1,000		0,500	-1,000	
	-1	1,000		1,200	-1,200	
Pasillos de acceso 1 y 2	2	14,720		3,500	103,040	
A descontar (puertas)	-1	3,000		2,100	-6,300	
	-1	1,500		2,100	-3,150	
	-1	1,000		2,100	-2,100	
					<u>303,890</u>	<u>303,890</u>
					<b>Total m2 .....</b>	<b>303,890</b>
<b>7.3 M2 Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/DB-SE-F.</b>						
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Soporte de bebederos en lotes 1 y 2 de vacas en lactación	8	5,000		1,000	40,000	
Lechería - almacenes y oficina	1	17,860		3,500	62,510	
A descontar: Puerta	-1	1,500		2,100	-3,150	

Almacenes y oficina - lechería y baños	1	17,860	3,500	62,510	
A descontar: Puerta	-1	1,000	2,100	-2,100	
Almacén de herramientas - almacén de medicamentos	1	4,880	3,500	17,080	
A descontar: Puerta	-1	1,000	2,100	-2,100	
Almacén de medicamentos - oficina	1	4,880	3,500	17,080	
A descontar: Puerta	-1	1,000	2,100	-2,100	
Lechería - baño 1	1	4,740	3,500	16,590	
Baños 1 y 2 - pasillo	2	4,740	3,500	33,180	
A descontar: Puertas	-2	1,000	2,100	-4,200	
				235,300	235,300
<b>Total m2 .....</b>					<b>235,300</b>

**7.4 M2 Enfoscado, maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, según UNE-EN-998-2, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Sala de máquinas-pasillos 1 y 2	2	4,860		3,500	34,020	
Almacén de herramientas y oficina - pasillos 1 y 2	2	4,880		3,500	34,160	
A descontar puerta	-2	1,500		2,100	-6,300	
Lechería - pasillo 1	1	4,740		3,500	16,590	
A descontar puerta	-1	3,000		2,100	-6,300	
Lechería - almacenes y oficina	2	17,860		3,500	125,020	
A descontar: Puerta	-2	1,500		2,100	-6,300	
Almacenes y oficina - lechería y baños	2	17,860		3,500	125,020	
A descontar: Puerta	-2	1,000		2,100	-4,200	
Almacén herramientas - almacén medicamentos	2	4,880		3,500	34,160	
A descontar: Puerta	-2	1,000		2,100	-4,200	
Almacén medicamentos - oficina	2	4,880		3,500	34,160	
A descontar: Puerta	-2	1,000		2,100	-4,200	
Lechería - baño 1	-2	4,740		3,500	-33,180	
Baños 1 y 2 - pasillo	-4	4,740		3,500	-66,360	
A descontar: Puertas	-4	1,000		2,100	-8,400	
Baño 2 - pasillo 2	1	4,740		3,500	16,590	
					280,280	280,280
<b>Total m2 .....</b>					<b>280,280</b>	

**7.5 M2 Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>						
Lechería	1	8,870	4,740		42,044	
Baños y pasillo de acceso	1	8,870	4,740		42,044	
Almacenes	1	8,870	4,880		43,286	
Oficina	1	8,870	4,880		43,286	
Sala de ordeño	1	17,860	4,980		88,943	
					259,603	259,603
<b>Total m2 .....</b>					<b>259,603</b>	

## CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

<b>8.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de cobre estirado rígido de 12,7 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=12,7 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño 1	3	0,800			2,400	
		Baño 2	3	0,800			2,400	
							4,800	4,800
							<b>Total m .....</b>	<b>4,800</b>
<b>8.2</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de cobre estirado rígido de 15,87 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=15,87 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño 1	1	5,400			5,400	
		Baño 2	1	5,400			5,400	
							10,800	10,800
							<b>Total m .....</b>	<b>10,800</b>
<b>8.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de cobre estirado rígido de 22,22 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=22,22 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	9,130			9,130	
							9,130	9,130
							<b>Total m .....</b>	<b>9,130</b>
<b>8.4</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Conexiones vestuarios y aseos 1 y 2	6	0,800			4,800	
		Conexión lazareto	1	9,400			9,400	
		Derivación lazareto	1	50,500			50,500	
		Conexiones sala de selección 1 y enfermería	3	4,700			14,100	
		Conexiones cubículos lote vacas lactación 1	4	3,800			15,200	
		Conexiones cubículos lote vacas lactación 2	4	3,800			15,200	
		Conexiones sala de selección 2 y sala de partos	3	4,700			14,100	
		NAVE DE REPOSICIÓN:						
		Conexiones bebederos vacas adultas	1	23,800			23,800	
		Conexiones bebederos terneras y novillas	1	55,000			55,000	
							202,100	202,100
							<b>Total m .....</b>	<b>202,100</b>
<b>8.5</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						

Derivaciones a vestuarios y aseos 1 y 2	2	7,700				15,400	
Conexiones robots de ordeño, grifos y tanque de leche	1	4,600				4,600	
Derivación sala de selección 1 y enfermería	1	55,050				55,050	
Derivación sala de selección 2 y sala de partos	1	55,050				55,050	
NAVE DE REPOSICIÓN:							
Conexiones grifos	2	0,500				1,000	
						<u>131,100</u>	131,100
						<b>Total m .....:</b>	<b>131,100</b>
<b>8.6 M Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
Tubería principal a vestuarios y aseos	1	59,630				59,630	
Derivaciones cubículos lote vacas lactación 1	2	33,220				66,440	
Derivaciones cubículos lote vacas lactación 2	2	33,220				66,440	
NAVE DE REPOSICIÓN:							
Derivación grifos	1	66,700				66,700	
						<u>259,210</u>	259,210
						<b>Total m .....:</b>	<b>259,210</b>
<b>8.7 M Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
Derivaciones robots de ordeño, grifos y tanque de leche	1	17,200				17,200	
NAVE DE REPOSICIÓN:							
Derivación bebederos vacas adultas	1	46,700				46,700	
						<u>63,900</u>	63,900
						<b>Total m .....:</b>	<b>63,900</b>
<b>8.8 M Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
Tubería principal a robots de ordeño, grifos y tanque de leche	1	50,500				50,500	
						<u>50,500</u>	50,500
						<b>Total m .....:</b>	<b>50,500</b>
<b>8.9 M Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
Tubería principal 1	1	28,100				28,100	
Tubería principal 2	1	21,630				21,630	
NAVE DE REPOSICIÓN:							

Derivación bebederos	1	66,700				66,700	
Tubería principal	1	31,750				31,750	
						<u>148,180</u>	148,180
						<b>Total m .....</b>	<b>148,180</b>
<b>8.10</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de polietileno, de 15 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
Robot de ordeño - lechería		2	4,920			9,840	
		1	6,730			6,730	
		1	11,580			11,580	
						<u>28,150</u>	28,150
						<b>Total m .....</b>	<b>28,150</b>
<b>8.11</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de polietileno, de 33 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
		1	5,500			5,500	
						<u>5,500</u>	5,500
						<b>Total m .....</b>	<b>5,500</b>
<b>8.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
LAZARETO:		1				1,000	
NAVE DE LACTACIÓN:		26				26,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:		16				16,000	
						<u>43,000</u>	43,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>43,000</b>
<b>8.13</b>	<b>Ud</b>	<b>Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVES:		2				2,000	
						<u>2,000</u>	2,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>8.14</b>	<b>Ud</b>	<b>Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Total de llaves de paso (2 depósitos)		4				4,000	
						<u>4,000</u>	4,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>8.15</b>	<b>Ud</b>	<b>Termo eléctrico vertical/horizontal, para servicio de a.c.s. acumulada, con una capacidad útil de 200 l. Potencia 2,5 kW. Termostato prereglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor, recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 kg/cm2. Dimensiones 1,53x50x5x525 mm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños 1 y 2		1				1,000	
						<u>1,000</u>	1,000
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>8.16</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está</b>					

situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave de reposición	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>
<b>8.17 Ud</b>	<b>Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave de lactación	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>
<b>8.18 Ud</b>	<b>Grupo hidroneumático completo de presión, compuesto por bancada de chapa galvanizada sobre neopreno, una bomba de impulsión de 1,5 CV, todas las partes en contacto con el agua de acero inoxidable, y cuadro de control y mando con protección IP-54, incluyendo: interruptor seleccionador general, protección diferencial y magnetotérmica, fusibles, arrancadores estrella/triángulo, alternancia electrónica secuencial, variador de velocidad y transductor de presión, piloto rojo de avería, piloto rojo de falta de agua, 2 pilotos verdes de bomba en funcionamiento, conmutador de bomba 0-marcha-automático; válvula de llenado con grifo flotador y desagüe, automatismo con activación periódica para recirculación de agua y consumo de la almacenada, vaso de expansión de membrana de 50 l. de acero de chapa galvanizado interior y exterior timbrado, presostato con manómetro, todo ello conexionado i/llaves de esfera de 3/4", válvula antiretorno de 3/4" y tubería de cobre de 18 mm, totalmente instalado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:	1				1,000	
					1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>
<b>8.19 Ud</b>	<b>Arqueta de registro realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M5, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:	1				1,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:	1				1,000	
					2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>
<b>8.20 Ud</b>	<b>Grifo totalmente instalado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:	2				2,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:	2				2,000	
					4,000	4,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>4,000</b>
<b>8.21 Ud</b>	<b>Lavamanos de 40x35 cm, en color blanco, con grifería monomando, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños 1 y 2	2				2,000	
					2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>
<b>8.22 Ud</b>	<b>Plato de ducha en porcelana, color blanco, de 80x80x8 cm, con mezclador y válvula desagüe sifónica con salida de 62 mm, totalmente instalado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños 1 y 2	2				2,000	
					2,000	2,000



		Total Ud .....					2,000
8.23	Ud	Inodoro de tanque bajo en color blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Baños 1 y 2	2				2,000	
						2,000	2,000
		Total Ud .....					2,000

## CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.1	Ud	Gastos de tramitación y contratación por kW con la Compañía, para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.					
						Total Ud .....	1,000
9.2	Ud	Caja general de protección de 40 A monofásica, incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40 A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.					
						Total Ud .....	1,000
9.3	Ud	Caja general de protección de 250 A, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.					
						Total Ud .....	1,000
9.4	M	Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0.6/1 kV, 3x240x120 mm2 de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext=110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14, y cumplirá norma UNE-EN-21.123, parte 4 ó 5.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Subterráneo	1	15,560			15,560	
						15,560	15,560
		Total m .....					15,560
9.5	M	Red de toma de tierra a estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 1x35 m2, electrodos cobizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT-18.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	LAZARETO:	14,4				14,400	
	NAVE DE LACTACIÓN:	188,37				188,370	
	NAVE DE REPOSICIÓN:	220,8				220,800	
						423,570	423,570
		Total m .....					423,570
9.6	Ud	Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 12 PIAS de 15 A (I+N), 8 PIAS de 20 A (I+N); contador de 40A/2p/220 V; reloj-horario de 15A/220 V, con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.					
						Total Ud .....	1,000
9.7	Ud	Cuadro secundario de distribución electrificación básica, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 36 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 32 A (I+N), interruptores diferenciales de 40A/2p/30 mA, limitador de sobretensión de 15 KA, 1,2 KV y 11 PIAS de corte omnipolar 2 monofásicas y trifásicas; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. ITC-BT-25.					
						Total Ud .....	1,000

9.8	M	Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						Total m .....	447,490
9.9	M	Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x6 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						Total m .....	194,300
9.10	M	Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x10 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						Total m .....	1.563,570
9.11	M	Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 4x1x2,5 mm2, en sistema trifásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						Total m .....	299,870
9.12	M	Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0,6/1 kV 3x25/16 mm2 de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext = 110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá con UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						Total m .....	15,560
9.13	M	Línea individual en canalización suterránea canalizada bajo tubo de polietileno corrugado de color rojo y 110 mm de diámetro, tendida en zanja, formada por cable de cobre de 3x25/16 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Incluye instalación y conexionado.						Total m .....	15,560
9.14	M	Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 3x35x16 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Nave de reposición - lazareto	1	54,570		54,570	54,570		
						54,570	54,570		
							<b>54,570</b>		
9.15	M	Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 4x16 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Nave de reposición	1	12,970		12,970	12,970		
		Nave de lactación - lazareto	1	36,850		36,850	36,850		
						49,820	49,820		
							<b>49,820</b>		
9.16	Ud	Punto sencillo, realizado en tubo de PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados, para una tensión nominal de 750 V y sección de 1,5 mm2, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		LAZARETO	1				1,000		
		NAVE DE LACTACIÓN	8				8,000		
						9,000	9,000		
							<b>9,000</b>		
9.17	Ud	Punto conmutado sencillo, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismos conmutadores con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		NAVE DE REPOSICIÓN	12				12,000		

	NAVE DE LACTACIÓN	35				35,000		
						47,000		47,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>47,000</b>
<b>9.18</b>	<b>Ud</b>	<b>Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	NAVE DE REPOSICIÓN	5				5,000		
	NAVE DE LACTACIÓN	13				13,000		
						18,000		18,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>18,000</b>
<b>9.19</b>	<b>Ud</b>	<b>Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.) montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos), sin ocupación total, totalmente montado e instalado. Trifásico.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	NAVE DE REPOSICIÓN	5				5,000		
	NAVE DE LACTACIÓN	8				8,000		
						13,000		13,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>13,000</b>
<b>9.20</b>	<b>Ud</b>	<b>Punto pulsador timbre realizado en tubo PVC, corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido caja registro, cajas mecanismos universal con tornillo, mecanismo pulsador, tecla con símbolo "timbre" 591 K, zumbador y marcos respectivos, totalmente montado e instalado.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>9.21</b>	<b>Ud</b>	<b>Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma de teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>9.22</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminaria de superficie de 2x58 W, con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor, con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores, etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	NAVE DE REPOSICIÓN	56				56,000		
	NAVE DE LACTACIÓN	69				69,000		
	LAZARETO	1				1,000		
						126,000		126,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>126,000</b>
<b>9.23</b>	<b>Ud</b>	<b>Proyector exterior de sodio a baja presión, 150 W, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP-55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/lámpara de sodio de baja presión 150 W/220V, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	NAVE DE REPOSICIÓN	4				4,000		
	NAVE DE LACTACIÓN	6				6,000		
	LAZARETO	1				1,000		
						11,000		11,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>11,000</b>
<b>9.24</b>	<b>Ud</b>	<b>Bloque autónomo de emergencia IP 44 IK 04, de superficie, empotrado y estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6 W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía</b>						

de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850 °C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE REPOSICIÓN	17				17,000	
NAVE DE LACTACIÓN	34				34,000	
LAZARETO	1				1,000	
					<u>52,000</u>	52,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>52,000</b>

## CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

- 10.1 M2 Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Sala de máquinas	1	17,860		2,000	35,720	
	2	4,860		2,000	19,440	
A descontar: Puerta	-1	1,500		2,100	-3,150	
Lechería	2	8,870		2,000	35,480	
	2	4,740		2,000	18,960	
A descontar. Puertas	-1	3,000		2,100	-6,300	
	-1	1,000		2,100	-2,100	
A descontar: Ventana	-1	1,000		1,200	-1,200	
					<u>96,850</u>	96,850
<b>Total m2 .....:</b>						<b>96,850</b>

- 10.2 M2 Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 12 €/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Baños 1 y 2	4	4,740		2,000	37,920	
	4	3,620		2,000	28,960	
A descontar: Puertas	-2	1,000		2,100	-4,200	
A descontar: Ventanas	-2	1,000		0,500	-1,000	
					<u>61,680</u>	61,680
<b>Total m2 .....:</b>						<b>61,680</b>

- 10.3 M2 Solado de baldosa de gres (precio del material 10 €/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/UNE-ENV 12633, para: a) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Sala de máquinas	1	17,860	4,900		87,514	
Lechería	1	8,870	4,740		42,044	
Baños 1 y 2	2	4,740	3,620		34,318	
					<u>163,876</u>	163,876
<b>Total m2 .....:</b>						<b>163,876</b>

**10.4 M2 Solera para parquet, de 6 cm de espesor mínimo, realizada con mortero de cemento y arena de río 1/3 (M15), i/nivelación, maestreado y fratasado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Oficina	1	8,870	4,880		43,286	
Pasillo de acceso a oficina y baños desde exterior	1	4,740	1,400		6,636	
Almacén de herramientas	1	6,430	4,880		31,378	
Almacén de medicamentos	1	4,880	2,280		11,126	
					<u>92,426</u>	<u>92,426</u>
<b>Total m2 .....:</b>						<b>92,426</b>

**10.5 M2 Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Almacén de herramientas	2	6,470		3,500	45,290	
	2	4,880		3,500	34,160	
A descontar: Puertas	-1	1,500		2,100	-3,150	
	-1	1,000		2,100	-2,100	
Almacén de medicamentos	2	2,290		3,500	16,030	
	2	4,880		3,500	34,160	
A descontar: Puertas	-2	1,000		2,100	-4,200	
Oficina	2	8,870		3,500	62,090	
	2	4,880		3,500	34,160	
A descontar: Puertas	-1	1,500		2,100	-3,150	
	-1	1,000		2,100	-2,100	
Pasillo de acceso a oficina y baños desde exterior	2	4,740		3,500	33,180	
	2	1,400		3,500	9,800	
A descontar: Puertas	-4	1,000		2,100	-8,400	
					<u>245,770</u>	<u>245,770</u>
<b>Total m2 .....:</b>						<b>245,770</b>

## CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

**11.1 Ud Puerta de paso ciega 80 x 210 cm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluido precerco de pino de 70x35 mm, galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm, tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluye p.p. de medios auxiliares.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:						
Almacén de herramientas - almacén de medicamentos	1		1,000	2,100	2,100	
Almacén de medicamentos - oficina	1		1,000	2,100	2,100	
Oficina - pasillo de acceso a baños y a exterior	1		1,000	2,100	2,100	
Pasillo de acceso a baños y a exterior - baños 1 y 2	2		1,000	2,100	4,200	

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						10,500	10,500
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>10,500</b>
<b>11.2</b>	<b>M2</b>	<b>Puerta abatible de una hoja, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>					
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Pasillo de acceso a oficina y baños - exterior	1		1,000	2,100	2,100	
	Lechería - exterior	1		1,000	2,100	2,100	
	Almacén de herramientas - pasillo de acceso 1	1		1,500	2,100	3,150	
	Sala de máquinas - oficina	1		1,500	2,100	3,150	
	Oficina - pasillo de acceso 2	1		1,500	2,100	3,150	
						13,650	13,650
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>13,650</b>
<b>11.3</b>	<b>M2</b>	<b>Puerta abatible de dos hojas, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>					
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Lechería - pasillo de acceso 1	1		3,000	2,100	6,300	
						6,300	6,300
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>6,300</b>
<b>11.4</b>	<b>M2</b>	<b>Puerta corredera de chapa, para cerramiento exterior, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo nervada, con cerco y perfil angular provisto de una garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad.</b>					
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Puertas de acceso a pasillos de alimentación 1 y 2	2		4,000	3,000	24,000	
	Puertas de acceso a pasillos 1 y 2	2		3,000	3,000	18,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:							
	Puertas de acceso a pasillo de alimentación (frontales principal y posterior)	2		4,000	2,000	16,000	
	Puertas de acceso a alojamientos (frontal posterior)	2		3,000	2,000	12,000	
	LAZARETO:	1		3,000	2,000	6,000	
						76,000	76,000
						<b>Total m2 .....:</b>	<b>76,000</b>
<b>11.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de una hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.</b>					
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Frontal posterior nave lactación	2				2,000	
	Pasillo alimentación 3 - lotes 1 y 2 de vacas en lactación	2				2,000	
	Salas de selección 1 y 2	4				4,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:							

		Vacas adultas	2				2,000	
		Animales en cría y recría	5				5,000	
							15,000	15,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>15,000</b>
<b>11.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de doble hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Sala de enfermería	1				1,000	
		Sala de partos	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>11.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta abatible de una hoja de 5 m de longitud y 2 m de altura para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acceso a explotación desde camino exterior	1				1,000	
		Acceso a zona depósito de cadáveres	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>11.8</b>	<b>M2</b>	<b>Ventana abatible de eje horizontal, de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm, i/vidriera de 4 mm, corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Lechería	1		1,000	1,200	1,200	
		Baños 1 y 2	2		1,000	0,500	1,000	
							2,200	2,200
							<b>Total m2 .....</b>	<b>2,200</b>
<b>11.9</b>	<b>M2</b>	<b>Persiana enrollable de aluminio lacado, tipo Aluminicolor, con lamas de 40x9 mm de caras planas, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Lechería	1		1,000	1,200	1,200	
		Baños 1 y 2	2		1,000	0,500	1,000	
							2,200	2,200
							<b>Total m2 .....</b>	<b>2,200</b>
<b>11.10</b>	<b>M</b>	<b>Cercado de 2,00 m de altura, realizado con malla simple de torsión galvanizada en caliente de trama 50/116, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/30/l.</b>						
							<b>Total m .....</b>	<b>712,020</b>

## CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS

<b>12.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Cubículo individual de longitud = 2 m, en tubo 60,3 x 2,9, con anillo reforzado, diámetro 70 mm, anticizalladura hierro plano 110/8. Ancho ajustable por horquilla en U sólida.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Lote 1	70				70,000	
	Lote 2	70				70,000	
						<u>140,000</u>	140,000
							<b>Total Ud .....: 140,000</b>
<b>12.2</b>	<b>M</b>	<b>Cornadizas de acero galvanizado con sistema de cierre de dos triángulos. Incluye la realización, ejecución y materiales para la colocación sobre un murete de 0,30 x 0,30 m de HA 25/P/430/IIa, 6 barras de acero B-500-S de diámetro 16 mm y estribos de diámetro 8 mm c/20 cm. Transporte y colocación incluidos.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
		2	49,800			99,600	
		1	37,250			37,250	
NAVE DE REPOSICIÓN:							
		1	44,870			44,870	
		1	64,870			64,870	
						<u>246,590</u>	246,590
							<b>Total m .....: 246,590</b>
<b>12.3</b>	<b>M2</b>	<b>Rejillas para ganado vacuno. Medidas de 1,00x1,15 m, con ranuras especiales ovaladas para pezuñas. Piezas especiales para su colocación. Transporte y montaje incluidos.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Pasillo de ejercicio 1	2	27,320	5,770		315,273	
	Pasillo de ejercicio 2	2	27,320	3,000		163,920	
	Pasillo de ejercicio 3	2	27,320	2,400		131,136	
						<u>610,329</u>	610,329
							<b>Total m2 .....: 610,329</b>
<b>12.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Tanque de leche de 6 000 l de capacidad, 2 evaporadores, 8 patas, válvula de salida de 3 pulgadas, con un agitador. Transporte y montaje incluidos.</b>					
							<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>12.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Cepillo rotativo para ganado vacuno. Dimensiones de 90x90x82 cm, colocado a 100 cm del suelo, ancho de 60 cm, diámetro de 50 cm. Velocidad de giro de 22 r.p.m.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Lote 1	1				1,000	
	Lote 2	1				1,000	
						<u>2,000</u>	2,000
							<b>Total Ud .....: 2,000</b>
<b>12.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Sistema voluntario de ordeño, incluye dos unidades robóticas y una sala técnica. Incluidos también todos los accesorios de medida de sanidad animal. Montaje, accesorios de recambio, puesta en marcha y prueba de servicio.</b>					
							<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>12.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Limpiador móvil para establos, con control remoto. Incluida la estación de carga y el indicador de la batería. Puesta en marcha, prueba de funcionamiento y accesorios de recambio.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:							
	Lote 1	1				1,000	
	Lote 2	1				1,000	
						<u>2,000</u>	2,000



							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>12.8</b>	<b>Ud</b>	<b>ARRIMADOR AUTOMÁTICO</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:	1				1,000	
		NAVE DE REPOSICIÓN:	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>12.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta inteligente de selección, dos vías. Transporte y puesta en marcha incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Lote 1	1				1,000	
		Lote 2	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>12.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Programa informático de gestión para el control íntegro de explotación ganadera, con todos sus equipos automáticos.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>12.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Silo para almacenamiento de pienso. De 2,00 m de diámetro y 6,00 m de longitud. Con capacidad de 20 000 m3.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE REPOSICIÓN:	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>12.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Sistema de detección por infrarrojos para ganado vacuno.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vacas adultas:	175				175,000	
		Novillas:	27				27,000	
							202,000	202,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>202,000</b>
<b>12.13</b>	<b>Ud</b>	<b>Emisor-receptor de infrarrojos de los códigos de identificación. Incluye transporte y puesta en marcha.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Lote 1	1				1,000	
		Lote 2	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>12.14</b>	<b>Ud</b>	<b>Caseta-box para ternero, de polietileno y color blanco. Corral de acero con dos aros y comedero para forraje. Transporte incluido.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>5,000</b>
<b>12.15</b>	<b>M</b>	<b>Vallado fijo ganadeo para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 1,50 m de altura y 0,08 m de diámetro de tubo. Colocación y accesorios para montaje incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Frontal posterior	1	44,400			44,400	
		Separación entre lotes 1 y 2	1	34,850			34,850	
		Sala de máquinas	1	16,680			16,680	
		Sala de selección 1 y enfermería	1	25,040			25,040	
		Sala de selección 2 y sala de partos	1	25,040			25,040	
		NAVE DE REPOSICIÓN:						
		Vacas adultas	1	18,400			18,400	

		Animales en cría y recría	1	46,000			46,000	
							210,410	210,410
							<b>Total m .....</b>	<b>210,410</b>
<b>12.16</b>	<b>M</b>	<b>Vallado móvil ganadero para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 2,0 m de altura y 8 cm de diámetro de tubo. Incluye puerta de acceso de 3,00 m de longitud y 1,5 m de altura. Colocación y accesorios para montaje incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE REPOSICIÓN:						
		Vacas en transición	1	23,600			23,600	
		Vacas secas	1	23,600			23,600	
							47,200	47,200
							<b>Total m .....</b>	<b>47,200</b>
<b>12.17</b>	<b>Ud</b>	<b>Bebedero para ganado vacuno adulto, de 150 l de capacidad. Altura entre el borde superior y el suelo de 0,80 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:	22				22,000	
		NAVE DE REPOSICIÓN:	6				6,000	
							28,000	28,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>28,000</b>
<b>12.18</b>	<b>Ud</b>	<b>Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,70 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		LAZARETO:	1				1,000	
		NAVE DE REPOSICIÓN:	6				6,000	
							7,000	7,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>7,000</b>
<b>12.19</b>	<b>Ud</b>	<b>Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,60 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE REPOSICIÓN:	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>12.20</b>	<b>Ud</b>	<b>Bebedero para ganado vacuno adulto, de tipo cazoleta. Con 0,80 m de separación entre el borde superior y el suelo. Accesorios de colocación incluidos.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE LACTACIÓN:						
		Lote 1	2				2,000	
		Lote 2	2				2,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>12.21</b>	<b>Ud</b>	<b>Contenedor de polietileno para recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Cubeta de polietileno de alta densidad de primera colada. Chasis envolvente de hierro galvanizado en caliente. Capacidad de 950 l. Dimensiones exteriores 1,9x1,6x1,1 m. Con sistema basculante de pasador de seguridad. Gran facilidad de limpieza, higiénico-sanitario y anticorrosivo. Gran resistencia a golpes.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>12.22</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuchilla para arreglo de pezuñas.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>12.23</b>	<b>Ud</b>	<b>Escofina curva para pezuñas.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>12.24</b>	<b>Ud</b>	<b>Lima con mango para pezuñas.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>12.25</b>	<b>Ud</b>	<b>Martillo herrador para pezuñas.</b>						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>

12.26	Ud	Zapato protector de cuero, con punta de acero, para prevención de pisadas de pezuñas de vaca.						
							Total Ud .....	1,000
12.27	Ud	Set completo de pujavantes para pezuñas. Contiene un pujavante corto recto, largo curvo, largo recto y corto curvo.						
							Total Ud .....	1,000
12.28	Ud	Set de tenazas para arreglo de cascos de vacuno. Contiene una tenaza tipo cocodrilo y otra tipo articulada.						
							Total Ud .....	1,000
12.29	Ud	Descornador eléctrico con todos los accesorios.						
							Total Ud .....	1,000
12.30	Ud	Extractor para partos. Fácil uso.						
							Total Ud .....	1,000
12.31	Ud	Nevera de transporte y conservación de pajuelas para inseminación de vacas. Capacidad de 15 l.						
							Total Ud .....	1,000
12.32	Ud	Bolsa de 100 jeringas desechables con aguja. 1 cc.						
							Total Ud .....	1,000
12.33	Ud	Jeringa revolver, con dosificación automática.						
							Total Ud .....	1,000
12.34	Ud	Ahuyentador de ratones, ratas y murciélagos por ultrasonidos.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	NAVE DE LACTACIÓN:	1				1,000		
	NAVE DE REPOSICIÓN:	1				1,000		
						2,000	2,000	
							Total Ud .....	2,000
12.35	Ud	Portacebo raticida con cierre de seguridad.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	LAZARETO:	1				1,000		
	NAVE DE LACTACIÓN:	5				5,000		
	NAVE DE REPOSICIÓN:	5				5,000		
						11,000	11,000	
							Total Ud .....	11,000
12.36	Ud	Bolsa de 50 unidades de calzas desechables, con goma.						
							Total Ud .....	1,000
12.37	Ud	Bolsa de 100 gorros desechables, con goma ajustable.						
							Total Ud .....	1,000
12.38	Ud	Bolsa de 100 guantes desechables de látex.						
							Total Ud .....	1,000
12.39	Ud	Encaladora eléctrica de gran resistencia.						
							Total Ud .....	1,000
12.40	Ud	Máquina limpiadora de agua a presión.						
							Total Ud .....	1,000
12.41	Ud	Cepillo barrendero suave/fuerte.						
							Total Ud .....	4,000
12.42	Ud	Pala de aluminio para diversos trabajos.						
							Total Ud .....	4,000
12.43	Ud	Pediluvio para el baño de las patas del ganado vacuno.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	NAVE DE LACTACIÓN:	1				1,000		
						1,000	1,000	
							Total Ud .....	1,000
12.44	Ud	Set de ropa pra trabajo. Pantalón, jersey, mono de trabajo, cazadora y botas de trabajo						

estandarizadas de goma.

			<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>
12.45	Ud	Set de marcaje para ganado. Incluye dos lápices rojos, azules y verdes. También incluye spray verde, azul y rojo.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
12.46	Ud	Aparato elevador galvanizado, para animales.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
12.47	Ud	Termómetro láser de medida de temperatura a distancia.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
12.48	Ud	Cinta zoométrica para ganado vacuno.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
12.49	Ud	Carretilla para diversos transportes, de acero inoxidable.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
12.50	Ud	Set completo de inseminación con 500 catéteres desechables.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>

## CAPÍTULO 13: MAQUINARIA

13.1	Ud	Cargador frontal para tractor de 121,44 kW.		
			<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>

## CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

14.1	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos. De 9 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI-4. Certificado por AENOR.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:								
		Oficina	1				1,000	
		Pasillo de acceso 1	1				1,000	
		Pasillo de acceso 2	1				1,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:								
		Pasillo de alimentación	1				1,000	
							<u>4,000</u>	4,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
14.2	Ud	Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm, por una cara, en PVC rígido, de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE LACTACIÓN:								
		Oficina	1				1,000	
		Pasillo de acceso 1	1				1,000	
		Pasillo de acceso 2	1				1,000	
NAVE DE REPOSICIÓN:								
		Pasillo de alimentación	1				1,000	
							<u>1,000</u>	

							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>14.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Señal luminiscente para indicación de la evacuación en caso de incendio, totalmente montada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<b>NAVE DE LACTACIÓN:</b>								
	Pasillos de alimentación 1, 2 y 3	4				4,000		
	Pasillo de acceso 1	1				1,000		
	Pasillo de acceso 2	1				1,000		
	Sala de máquinas	1				1,000		
	Oficina	1				1,000		
	Almacén de herramientas	1				1,000		
	Almacén de medicamentos	1				1,000		
	Baño 1	1				1,000		
	Baño 2	1				1,000		
	Lechería	1				1,000		
<b>NAVE DE REPOSICIÓN:</b>								
	Pasillo de alimentación	2				2,000		
	Almacén 1	1				1,000		
	Almacén 2	1				1,000		
						<u>17,000</u>	<u>17,000</u>	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>17,000</b>	

## CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

<b>15.1</b>	<b>M2</b>	<b>Encachado de zahorra silícea Z-2 de 10 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Camino	1	123,250	6,000		739,500	
	Zona depósito de cadáveres	1	10,000	10,000		100,000	
	Zona de acceso a depósito de cadáveres desde exterior	1	40,000	4,000		160,000	
						<u>999,500</u>	<u>999,500</u>
						<b>Total m2 .....</b>	<b>999,500</b>

## CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

<b>16.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Ensayo de carga de un terreno mediante placa, desplazamiento del personal y equipo a obra, i/estudio del ensayo y emisión del informe, según CTE/DB-SE-C.</b>					
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>
<b>16.2</b>	<b>M</b>	<b>Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe, p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento y dirección del menetrómetro, según CTE/DB-SE-C.</b>					
						<b>Total m .....</b>	<b>2,000</b>

## CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO

17.1	Ud	Ensayo físico y mecánico del cemento, según Normas UNE, determinando: tiempo de fraguado, estabilidad de volumen, resistencia a compresión, y determinación de componentes, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	Total Ud .....	1,000
17.2	Ud	Toma de muestras de hormigón fresco para cimentaciones, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura, según normas UNE-83301, 83303 y 83304, transporte y desplazamiento del equipo de control de obra, i/redacción del informe, con los resultados del ensayo.	Total Ud .....	1,000
17.3	Ud	Ensayo de doblado/desdoblado de una probeta de acero para armar, realizado según normas UNE-36068 y 36088, i/toma de muestras y redacción de informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	Total Ud .....	1,000
17.4	Ud	Ensayo tracción de una probeta de acero estructural realizado según norma UNE-36401, determinando: límite elástico aparente y convencional, resistencia a tracción, alargamiento, estricción y módulo de elasticidad, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	Total Ud .....	1,000
17.5	Ud	Rotura a compresión simple de una probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm, i/refrentado s/UNE-83303/4.	Total Ud .....	1,000
17.6	Ud	Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm, según norma UNE-83305.	Total Ud .....	1,000
17.7	Ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE-83313.	Total Ud .....	1,000
17.8	Ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE-7419.	Total Ud .....	1,000
17.9	Ud	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN-1610.	Total Ud .....	1,000
17.10	Ud	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante accionamiento del 100% de la grifería y elementos de regulación, i/emisión del informe de la prueba.	Total Ud .....	1,000
17.11	Ud	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas, i/emisión de informe de la prueba.	Total Ud .....	1,000

## CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS

18.1	Ud	Plan de tratamiento de residuos en la construcción. Según descripción del anejo correspondiente del presente proyecto. RCDs Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación. RCDs Nivel II: Naturaleza no pétreo, naturaleza pétreo, potencialmente peligrosos y otros.	Total Ud .....	1,000
------	----	---	----------------	-------

## CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD

19.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.	Total Ud .....	1,000
19.2	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l.	Total Ud .....	1,000
19.3	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	Total Ud .....	1,000
19.4	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.	Total Mes .....	5,000
19.5	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.	Total Mes .....	5,000
19.6	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	Total Ud .....	1,000
19.7	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	Total Ud .....	1,000
19.8	M	Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.	Total m .....	250,000
19.9	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.	Total Ud .....	3,000
19.10	Ud	Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.	Total Ud .....	10,000
19.11	Ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.	Total Ud .....	10,000
19.12	Ud/ mes	Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.	Total Ud/mes .....	1.173,000

19.13	Ud	Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.	Total Ud .....	1,000
19.14	Ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.	Total Ud .....	1,000
19.15	Ud	Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	Total Ud .....	3,000
19.16	M	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	Total m .....	5,000
19.17	M2	Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.	Total m2 .....	5,000
19.18	M2	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	Total m2 .....	360,000
19.19	M	Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tabloncillos de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).	Total m .....	160,000
19.20	M	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm <sup>2</sup> . Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.	Total m .....	5,000
19.21	Ud	Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	6,000
19.22	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	5,000
19.23	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Total Ud .....	5,000
19.24	M	Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	Total m .....	30,000
19.25	Ud	Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Total Ud .....	5,000
19.26	Ud	Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Total Ud .....	5,000



			Total Ud .....:	5,000
19.27	Ud	Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.28	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.		
			Total Ud .....:	5,000
19.29	Ud	Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.30	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.		
			Total Ud .....:	5,000
19.31	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.		
			Total Ud .....:	5,000
19.32	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.		
			Total Ud .....:	2,000
19.33	Ud	Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.		
			Total Ud .....:	1,000
19.34	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.		
			Total Ud .....:	4,000
19.35	Ud	Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.36	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.37	Ud	Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.38	Ud	Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.39	Ud	Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.		
			Total Ud .....:	5,000
19.40	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.41	Ud	Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.		
			Total Ud .....:	2,000
19.42	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.		
			Total Ud .....:	2,000
19.43	Ud	Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.		
			Total Ud .....:	3,000
19.44	Ud	Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.		

			Total Ud .....	5,000
19.45	Ud	Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.		
			Total Ud .....	5,000
19.46	Ud	Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.		
			Total Ud .....	15,000

## CAPÍTULO 20: VARIOS

20.1	Ud	Repisa para empotrar de 340x125 mm, instalada.	Total Ud .....	2,000
20.2	Ud	Toallero para lavabo para empotrar, instalado.	Total Ud .....	2,000
20.3	Ud	Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.	Total Ud .....	2,000
20.4	Ud	Dosificador de jabón universal translúcido de 1 l. de capacidad, en color blanco, con visor transparente, i/p.p. de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.	Total Ud .....	2,000
20.5	Ud	Espejo colgado en pared, instalado.	Total Ud .....	2,000
20.6	Ud	Percha para empotrar, totalmente instalada.	Total Ud .....	2,000
20.7	Ud	Frigorífico de 41 l de capacidad, especial para conservación de medicamentos.	Total Ud .....	1,000
20.8	Ud	Congelador de bajo consumo. 365 l. de capacidad, destinado para congelación de calostros.	Total Ud .....	1,000
20.9	Ud	Ordenador portátil Core i5, 480 M, 2,66 GHZ/GB/DDR2/640 GB	Total Ud .....	1,000
20.10	Ud	Impresora multifunción láser.	Total Ud .....	1,000
20.11	Ud	Contenedor de 45 l. de capacidad, con ruedas. Material HPDE.	Total Ud .....	2,000
20.12	Ud	Mesa de despacho fabricada en tablero aglomerado, revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.	Total Ud .....	1,000
20.13	Ud	Butaca para mesa de oficina, con brazos tapizados en piel, patas cromadas y cuerpo tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento de 520 mm.	Total Ud .....	1,000
20.14	M	Estantería de oficina de 800 mm de anchura y 2000 mm de altura, fabricada en tablero aglomerado y acabado nogal oscuro barnizado, i/transporte e instalación.	Total m .....	7,500
20.15	Ud	Perchero con colgadores de 8 bolas, con sistema que evita el deslizamiento de la ropa, con base de 410 mm de diámetro, con contrapeso para garantizar su estabilidad y altura de 1 730 mm.	Total Ud .....	1,000
20.16	Ud	Paragüero metálico forrado en vinilo, liso, de color negro y de 210 mm de diámetro.	Total Ud .....	1,000
20.17	Ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide. Tiene 230 mm de diámetro.	Total Ud .....	1,000

		<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
20.18	Ud	Botiquín de primeros auxilios de pared, fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml. de alcohol, 1 botella de 250 ml. de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 g., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm., 1 pinza de plástico de 13 cm., 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m x 1,5 cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5 m x 10 cm, 1 venda de malla de 5 m x 10 cm y 1 manual de primeros auxilios de 460x380x10 cm.	
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
20.19	Ud	Cabina de ducha fabricada con tablero de fibras fenólicas; puerta y paredes de 10 mm de espesor, con altura de 200 cm, 90 cm de anchura y levantada 15 cm del suelo, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios, que son reforzados con acero. Instalada.	
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>

# **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

## ÍNDICE DOCUMENTO V

### PRESUPUESTO

1.	Cuadro de precios nº 1	1
2.	Cuadro de precios nº 2	34
3.	Presupuestos parciales	113
4.	Presupuesto general	147
5.	Resumen general de presupuestos	148

# PRESUPUESTO

## 1. Cuadro de precios nº 1

### CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	m2 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado, y con p.p. de costes indirectos.	0,53	CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m2 Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, y con p.p. de costes indirectos.	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	8,81	OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.5	m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	8,81	OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.6	m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	12,79	DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.7	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE VADO SANITARIO	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.8	m3 Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	0,73	SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.9	m3 Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.	12,21	DOCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/30/IIa, con tamaño máximo del árido de 30 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	53,97	CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³.	87,93	OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3	m3 Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 75 kg/m³.	124,97	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4	m3 Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de muros y cimentación del estercolero, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (60,57 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.	119,08	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
2.5	m3 Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno del bordillo perimetral y del dado corrido central de los cubículos de la nave de lactación y del bordillo perimetral de separación entre la zona de descanso y la zona de ejercicio de los alojamientos de la nave de reposición, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.	132,22	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.6	m3 Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de bordillo perimetral de cubículos, murete y cimentación de cornadizas, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.	132,22	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.7	m2 Encofrado y desencofrado, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm, hasta 1,90 m2 de superficie, considerando 2 posturas y según la NTE-EME.	13,61	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

### CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.1	m Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.	2,51	DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2	m Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 40 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.	3,73	TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3	m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	13,05	TRECE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.4	m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	13,17	TRECE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
3.5	m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	13,44	TRECE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.6	m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	26,98	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.7	Ud Arqueta de registro de 51x65x60 cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.	43,53	CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.8	Ud Pozo de registro visitable, de 80 cm de diámetro interior y 2 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , de 20 cm de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm <sup>2</sup> , i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.	74,52	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.9	Ud Bote sifónico de PVC, totalmente instalado, según CTE/DB-HS-5.	7,93	SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.10	Ud Arqueta de registro de 51x38x38 cm, realizada con fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, incluida	42,99	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	rejilla sumidero, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, según CTE/DB-HS-5.		
3.11	Ud Rejilla sumidero, robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibida con motero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS-5.	42,44	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.12	Ud Arqueta sumidero robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, sifón de PVC, según CTE/DB-HS-5.	46,54	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.13	m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 200 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	10,45	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.14	m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	9,25	NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.15	Ud Decantador digestor con filtro biológico, diámetro de 3,00 m, longitud de 5,70 m y volumen de 40 000 l. Totalmente instalado, conectado y puesta en servicio. Se incluye excavación.	2.254,79	DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.16	m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 150 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	10,25	DIEZ EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.17	m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	8,66	OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.18	m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para	6,95	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).		
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra</b>	<b>En letra</b>
		<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
3.19	m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	6,42	SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
4.1	kg Acero laminado S275 JO, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, con una tensión de rotura de 410 N/mm <sup>2</sup> , con capa de imprimación anticorrosiva, trabajado en taller y fijado mediante soldadura. Totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado, según Norma UNE-EN 287-1:1992.	1,66	UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
5.1	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido a máquina y compactado con pisón.	8,32	OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	m2 Mallazo electrosoldado, haciendo cuadrícula de 30x15 cm, D=6 mm, con acero corrugado B500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08	1,86	UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3	m2 Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/Ila, T <sub>máx</sub> del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.4	m2 Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/Ila, T <sub>máx</sub> del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	7,68	SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.5	m2 Solera de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/Ila, T <sub>máx</sub> del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	8,30	OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 06: CUBIERTAS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
6.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara inferior, de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Luces de 4.6 m. Medida en verdadera magnitud.	20,45	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
7.1	m2 Muro de bloque huecos de hormigón de 40x20x20 cm, color gris, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12 mm por cada ml, y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6 mm por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/30/IIa y recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.	28,44	VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2	m2 Muro de bloque de hormigón sin armar, de 40x20x20 cm, liso, de color gris, para revestir, para posterior terminación, recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.	12,88	DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.3	m2 Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/DB-SE-F.	15,43	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.4	m2 Enfoscado, maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, según UNE-EN-998-2, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos.	12,52	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5	m2 Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar.	8,58	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
8.1	m Tubería de cobre estirado rígido de 12,7 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=12,7 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	5,92	CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2	m Tubería de cobre estirado rígido de 15,87 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=15,87 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	6,32	SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
8.3	m Tubería de cobre estirado rígido de 22,22 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=22,22 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	6,32	SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
8.4	m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	2,55	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.5	m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	2,55	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.6	m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.7	m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	10,97	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.8	m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	10,97	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.9	m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	10,97	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.10	m Tubería de polietileno, de 15 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.11	m Tubería de polietileno, de 33 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.12	Ud Llave de paso especial s/DIN 17660.	7,36	SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.13	Ud Llave de paso especial s/DIN 17660.	10,92	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.14	Ud Llave de paso especial s/DIN 17660.	27,42	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.15	Ud Termo eléctrico vertical/horizontal, para servicio de a.c.s. acumulada, con una capacidad útil de 200 l. Potencia 2,5 kW. Termostato prereglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor, recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 kg/cm2. Dimensiones 1,53x50x5x525 mm.	383,16	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
8.16	Ud Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.	1.827,97	MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.17	Ud Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.	3.910,33	TRES MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.18	Ud Grupo hidroneumático completo de presión, compuesto por bancada de chapa galvanizada sobre neopreno, una bomba de impulsión de 1,5 CV, todas las partes en contacto con el agua de acero inoxidable, y cuadro de control y mando con protección IP-54, incluyendo: interruptor seleccionador general, protección diferencial y magnetotérmica, fusibles, arrancadores estrella/triángulo, alternancia electrónica secuencial, variador de velocidad y transductor de presión, piloto rojo de avería, piloto rojo de falta de agua, 2 pilotos verdes de bomba en funcionamiento, conmutador de bomba 0-marcha-automático; válvula de llenado con grifo flotador y desagüe, automatismo con activación periódica para recirculación de agua y consumo de la almacenada, vaso de expansión de membrana de 50 l. de acero de chapa galvanizado interior y exterior timbrado, presostato con manómetro, todo ello conexionado i/llaves de esfera de 3/4", válvula antirretorno de 3/4" y tubería de cobre de 18 mm, totalmente instalado.	471,75	CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.19	Ud Arqueta de registro realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M5, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.	93,46	NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
Código	Designación	Importe	



		<b>En cifra</b>	<b>En letra</b>
		<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
8.20	Ud Grifo totalmente instalado.	28,96	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.21	Ud Lavamanos de 40x35 cm, en color blanco, con grifería monomando, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.	116,96	CIENTO DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.22	Ud Plato de ducha en porcelana, color blanco, de 80x80x8 cm, con mezclador y válvula desagüe sifónica con salida de 62 mm, totalmente instalado.	185,73	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.23	Ud Inodoro de tanque bajo en color blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.	180,40	CIENTO OCHENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

---

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
9.1	Ud Gastos de tramitación y contratación por kW con la Compañía, para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.	52,53	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.2	Ud Caja general de protección de 40 A monofásica, incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40 A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.	72,58	SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.3	Ud Caja general de protección de 250 A, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.	177,39	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.4	m Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0.6/1 kV, 3x240x120 mm <sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext=110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14, y cumplirá norma UNE-EN-21.123, parte 4 ó 5.	9,49	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.5	m Red de toma de tierra a estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 1x35 m <sup>2</sup> , electrodos cobizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT-18.	7,89	SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.6	Ud Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 12 PIAS de 15 A (I+N), 8 PIAS de 20 A (I+N); contador de 40A/2p/220 V; reloj-horario de 15A/220 V, con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1.596,63	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.7	Ud Cuadro secundario de distribución electrificación básica, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 36 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 32 A (I+N), interruptores diferenciales de 40A/2p/30 mA, limitador de sobretensión de 15 KA, 1,2 KV y 11 PIAS de corte omnipolar 2 monofásicas y trifásicas; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. ITC-BT-25.	590,80	QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9.8	m Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x2,5 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	5,19	CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
Código	Designación	Importe	

		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
9.9	m Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x6 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,35	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.10	m Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x10 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	6,88	SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.11	m Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 4x1x2,5 mm <sup>2</sup> , en sistema trifásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	9,64	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.12	m Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0,6/1 kV 3x25/16 mm <sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext = 110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá con UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	12,75	DOCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.13	m Línea individual en canalización soterránea canalizada bajo tubo de polietileno corrugado de color rojo y 110 mm de diámetro, tendida en zanja, formada por cable de cobre de 3x25/16 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Incluye instalación y conexionado.	32,55	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.14	m Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 3x35x16 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.	18,89	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.15	m Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 4x16 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.	18,89	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.16	Ud Punto sencillo, realizado en tubo de PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados, para una tensión nominal de 750 V y sección de 1,5 mm <sup>2</sup> , caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	6,72	SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.17	Ud Punto conmutado sencillo, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> , incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismos conmutadores con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	6,60	SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.18	Ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y	5,74	CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
	protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
9.19	Ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.) montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos), sin ocupación total, totalmente montado e instalado. Trifásico.	5,73	CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.20	Ud Punto pulsador timbre realizado en tubo PVC, corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> , incluido caja registro, cajas mecanismos universal con tornillo, mecanismo pulsador, tecla con símbolo "timbre" 591 K, zumbador y marcos respectivos, totalmente montado e instalado.	8,28	OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
9.21	Ud Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma de teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	7,88	SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.22	Ud Luminaria de superficie de 2x58 W, con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor, con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores, etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	49,89	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.23	Ud Proyector exterior de sodio a baja presión, 150 W, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP-55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/lámpara de sodio de baja presión 150 W/220V, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.	38,15	TREINTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
9.24	Ud Bloque autónomo de emergencia IP 44 IK 04, de superficie, empotrado y estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6 W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850 °C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	33,97	TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
10.1	m2 Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos.	21,14	VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.2	m2 Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 12 €/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos.	28,12	VEINTIOCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
10.3	m2 Solado de baldosa de gres (precio del material 10 €/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/UNE-ENV 12633, para: a) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU.	27,68	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.4	m2 Solera para parquet, de 6 cm de espesor mínimo, realizada con mortero de cemento y arena de río 1/3 (M15), i/nivelación, maestreado y fratasado.	8,69	OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.5	m2 Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.	5,54	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
11.1	Ud Puerta de paso ciega 80 x 210 cm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluido precerco de pino de 70x35 mm, galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm, tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluye p.p. de medios auxiliares.	99,13	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
11.2	m2 Puerta abatible de una hoja, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	67,56	SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.3	m2 Puerta abatible de dos hojas, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	88,72	OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.4	m2 Puerta corredera de chapa, para cerramiento exterior, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo nervada, con cerco y perfil angular provisto de una garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad.	85,58	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.5	Ud Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de una hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.	50,12	CINCUENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
11.6	Ud Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de doble hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.	51,56	CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.7	Ud Puerta abatible de una hoja de 5 m de longitud y 2 m de altura para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	315,21	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
11.8	m2 Ventana abatible de eje horizontal, de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm, i/vidriera de 4 mm, corte,	95,47	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.		
Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.9	m2 Persiana enrollable de aluminio lacado, tipo Aluminicolor, con lamas de 40x9 mm de caras planas, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.	51,57	CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.10	m Cercado de 2,00 m de altura, realizado con malla simple de torsión galvanizada en caliente de trama 50/116, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/30/l.	10,43	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
12.1	Ud Cubículo individual de longitud = 2 m, en tubo 60,3 x 2,9, con anillo reforzado, diámetro 70 mm, anticizalladura hierro plano 110/8. Ancho ajustable por horquilla en U sólida.	61,39	SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.2	m Cornadizas de acero galvanizado con sistema de cierre de dos triángulos. Incluye la realización, ejecución y materiales para la colocación sobre un murete de 0,30 x 0,30 m de HA 25/P/430/IIa, 6 barras de acero B-500-S de diámetro 16 mm y estribos de diámetro 8 mm c/20 cm. Transporte y colocación incluidos.	53,60	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.3	m2 Rejillas para ganado vacuno. Medidas de 1,00x1,15 m, con ranuras especiales ovaladas para pezuñas. Piezas especiales para su colocación. Transporte y montaje incluidos.	6,24	SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
12.4	Ud Tanque de leche de 6 000 l de capacidad, 2 evaporadores, 8 patas, válvula de salida de 3 pulgadas, con un agitador. Transporte y montaje incluidos.	18.463,19	DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.5	Ud Cepillo rotativo para ganado vacuno. Dimensiones de 90x90x82 cm, colocado a 100 cm del suelo, ancho de 60 cm, diámetro de 50 cm. Velocidad de giro de 22 r.p.m.	3.734,43	TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.6	Ud Sistema voluntario de ordeño, incluye dos unidades robóticas y una sala técnica. Incluidos también todos los accesorios de medida de sanidad animal. Montaje, accesorios de recambio, puesta en marcha y prueba de servicio.	156.341,59	CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.7	Ud Limpiador móvil para establos, con control remoto. Incluida la estación de carga y el indicador de la batería. Puesta en marcha, prueba de funcionamiento y accesorios de recambio.	4.079,32	CUATRO MIL SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
12.8	Ud ARRIMADOR AUTOMÁTICO	5.177,94	CINCO MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.9	Ud Puerta inteligente de selección, dos vías. Transporte y puesta en marcha incluidos.	1.123,27	MIL CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
12.10	Ud Programa informático de gestión para el control íntegro de explotación ganadera, con todos sus equipos automáticos.	4.361,38	CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.11	Ud Silo para almacenamiento de pienso. De 2,00 m de diámetro y 6,00 m de longitud. Con capacidad de 20 000 m3.	1.636,41	MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
12.12	Ud Sistema de detección por infrarrojos para ganado vacuno.	37,93	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.13	Ud Emisor-receptor de infrarrojos de los códigos de identificación. Incluye transporte y puesta en marcha.	979,05	NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.14	Ud Caseta-box para ternero, de polietileno y color blanco. Corral de acero con dos aros y comedero para forraje. Transporte incluido.	222,98	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.15	m Vallado fijo ganadeo para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 1,50 m de altura y 0,08 m de diámetro de tubo. Colocación y accesorios para montaje incluidos.	43,56	CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
12.16	m Vallado móvil ganadero para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 2,0 m de altura y 8 cm de diámetro de tubo. Incluye puerta de acceso de 3,00 m de longitud y 1,5 m de altura. Colocación y accesorios para montaje incluidos.	49,74	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.17	Ud Bebedero para ganado vacuno adulto, de 150 l de capacidad. Altura entre el borde superior y el suelo de 0,80 m. Accesorios de colocación incluidos.	162,71	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
12.18	Ud Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,70 m. Accesorios de colocación incluidos.	142,11	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
12.19	Ud Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,60 m. Accesorios de colocación incluidos.	131,81	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
12.20	Ud Bebedero para ganado vacuno adulto, de tipo cazoleta. Con 0,80 m de separación entre el borde superior y el suelo. Accesorios de colocación incluidos.	26,17	VEINTISEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.21	Ud Contenedor de polietileno para recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Cubeta de polietileno de alta densidad de primera colada. Chasis envolvente de hierro galvanizado en caliente. Capacidad de 950 l. Dimensiones exteriores 1,9x1,6x1,1 m. Con sistema basculante de pasador de seguridad. Gran facilidad de limpieza, higiénico-sanitario y anticorrosivo. Gran resistencia a golpes.	649,15	SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
12.22	Ud Cuchilla para arreglo de pezuñas.	11,43	ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.23	Ud Escofina curva para pezuñas.	11,64	ONCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.24	Ud Lima con mango para pezuñas.	20,61	VEINTE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
12.25	Ud Martillo herrador para pezuñas.	22,97	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.26	Ud Zapato protector de cuero, con punta de acero, para prevención de pisadas de pezuñas de vaca.	37,39	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.27	Ud Set completo de pujavantes para pezuñas. Contiene un pujavante corto recto, largo curvo, largo recto y corto curvo.	24,34	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.28	Ud Set de tenazas para arreglo de cascos de vacuno. Contiene una tenaza tipo cocodrilo y otra tipo articulada.	53,89	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.29	Ud Descornador eléctrico con todos los accesorios.	50,60	CINCUENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.30	Ud Extractor para partos. Fácil uso.	160,84	CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.31	Ud Nevera de transporte y conservación de pajuelas para inseminación de vacas. Capacidad de 15 l.	323,45	TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.32	Ud Bolsa de 100 jeringas desechables con aguja. 1 cc.	20,73	VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.33	Ud Jeringa revolver, con dosificación automática.	61,83	SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
Código	Designación	Importe	

		<b>En cifra</b>	<b>En letra</b>
		<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
12.34	Ud Ahuyentador de ratones, ratas y murciélagos por ultrasonidos.	92,37	NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.35	Ud Portacebo raticida con cierre de seguridad.	7,09	SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.36	Ud Bolsa de 50 unidades de calzas desechables, con goma.	11,64	ONCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.37	Ud Bolsa de 100 gorros desechables, con goma ajustable.	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
12.38	Ud Bolsa de 100 guantes desechables de látex.	7,50	SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.39	Ud Encaladora eléctrica de gran resistencia.	408,27	CUATROCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
12.40	Ud Máquina limpiadora de agua a presión.	573,29	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
12.41	Ud Cepillo barrendero sueve/fuerte.	12,69	DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.42	Ud Pala de aluminio para diversos trabajos.	21,55	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.43	Ud Pediluvio para el baño de las patas del ganado vacuno.	333,62	TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.44	Ud Set de ropa pra trabajo. Pantalón, jersey, mono de trabajo, cazadora y botas de trabajo estandarizadas de goma.	106,79	CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.45	Ud Set de marcaje para ganado. Incluye dos lápices rojos, azules y verdes. También incluye spray verde, azul y rojo.	11,98	ONCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.46	Ud Aparato elevador galvanizado, para animales.	111,03	CIENTO ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
12.47	Ud Termómetro láser de medida de temperatura a distancia.	122,50	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.48	Ud Cinta zoométrica para ganado vacuno.	8,58	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.49	Ud Carretilla para diversos transportes, de acero inoxidable.	55,67	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.50	Ud Set completo de inseminación con 500 catéteres desechables.	51,12	CINCUENTA Y UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 13: MAQUINARIA

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
13.1	Ud Cargador frontal para tractor de 121,44 kW.	6.764,75	SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra

---

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		(euros)	(euros)
14.1	Ud Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos. De 9 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI-4. Certificado por AENOR.	58,64	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.2	Ud Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm, por una cara, en PVC rígido, de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI-4.	11,30	ONCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
14.3	Ud Señal luminiscente para indicación de la evacuación en caso de incendio, totalmente montada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI.	4,36	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		(euros)	(euros)
15.1	m2 Encachado de zahorra silíceza Z-2 de 10 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	3,91	TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)

---

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

16.1	Ud Ensayo de carga de un terreno mediante placa, desplazamiento del personal y equipo a obra, i/estudio del ensayo y emisión del informe, según CTE/DB-SE-C.	606,02	SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
16.2	m Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe, p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento y dirección del menetrómetro, según CTE/DB-SE-C.	19,82	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

17.1	Ud Ensayo físico y mecánico del cemento, según Normas UNE, determinando: tiempo de fraguado, estabilidad de volumen, resistencia a compresión, y determinación de componentes, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	219,04	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
17.2	Ud Toma de muestras de hormigón fresco para cimentaciones, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura, según normas UNE-83301, 83303 y 83304, transporte y desplazamiento del equipo de control de obra, i/redacción del informe, con los resultados del ensayo.	172,31	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
17.3	Ud Ensayo de doblado/desdoblado de una probeta de acero para armar, realizado según normas UNE-36068 y 36088, i/toma de muestras y redacción de informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	75,65	SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.4	Ud Ensayo tracción de una probeta de acero estructural realizado según norma UNE-36401, determinando: límite elástico aparente y convencional, resistencia a tracción, alargamiento, estricción y módulo de elasticidad, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	197,61	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
17.5	Ud Rotura a compresión simple de una probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm, i/refrentado s/UNE-83303/4.	70,78	SETENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.6	Ud Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm, según norma UNE-83305.	89,35	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.7	Ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE-83313.	61,50	SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
17.8	Ud Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE-7419.	147,73	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
17.9	Ud Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN-1610.	147,18	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
17.10	Ud Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante accionamiento del 100% de la grifería y elementos de regulación, i/emisión del informe de la prueba.	117,58	CIENTO DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.11	Ud Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas, i/ emisión de informe de la prueba.	147,18	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra

		(euros)	(euros)
18.1	Ud Plan de tratamiento de residuos en la construcción. Según descripción del anejo correspondiente del presente proyecto. RCDs Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación. RCDs Nivel II: Naturaleza no pétreo, naturaleza pétreo, potencialmente peligrosos y otros.	3.273,61	TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



19.1	Ud Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.	41,92	CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.2	Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I.	179,41	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
19.3	Ud Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	399,02	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
19.4	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.	100,61	CIEEN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
19.5	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.	105,28	CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
19.6	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	103,52	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.7	Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	103,56	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.8	m Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.	0,98	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.9	Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.	13,68	TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra</b>	<b>En letra</b>

		(euros)	(euros)
19.10	Ud Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.	3,11	TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.11	Ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.12	Ud/mes Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
19.13	Ud Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.	245,32	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
19.14	Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.	98,45	NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.15	Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	49,77	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.16	m Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	25,89	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.17	m <sup>2</sup> Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.	12,38	DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.18	m <sup>2</sup> Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	1,97	UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.19	m Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tablones de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).	7,08	SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.20	m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm <sup>2</sup> . Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.	14,83	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.21	Ud Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	3,36	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.22	Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	16,11	DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.23	Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	19,11	DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.24	m Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.25	Ud Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	4,16	CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
19.26	Ud Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	1,57	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.27	Ud Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	2,68	DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.28	Ud Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	3,82	TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
Código	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.29	Ud Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	Homologados y marcados con certificado CE.		
19.30	Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.	3,12	TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
19.31	Ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,90	CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
19.32	Ud Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.	9,73	NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.33	Ud Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	52,72	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.34	Ud Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	1,58	UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.35	Ud Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	31,69	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.36	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	49,25	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19.37	Ud Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	41,67	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.38	Ud Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	7,11	SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.39	Ud Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	18,96	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.40	Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	11,37	ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.41	Ud Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	17,72	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.42	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.	2,62	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.43	Ud Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	25,26	VEINTICINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra</b>	<b>En letra</b>
		<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
19.44	Ud Peto reflectante. Suministro de peto reflectante	22,58	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA

	de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.		Y OCHO CÉNTIMOS
19.45	Ud Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	19,42	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.46	Ud Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 20: VARIOS

Código	Designación	Importe	
		En cifra	En letra
		(euros)	(euros)
20.1	Ud Repisa para empotrar de 340x125 mm, instalada.	29,41	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

20.2	Ud Toallero para lavabo para empotrar, instalado.	32,50	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
20.3	Ud Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.	16,74	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20.4	Ud Dosificador de jabón universal translúcido de 1 l. de capacidad, en color blanco, con visor transparente, i/p.p. de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.	21,10	VEINTIUN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
20.5	Ud Espejo colgado en pared, instalado.	15,09	QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
20.6	Ud Percha para empotrar, totalmente instalada.	10,89	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
20.7	Ud Frigorífico de 41 l de capacidad, especial para conservación de medicamentos.	114,60	CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
20.8	Ud Congelador de bajo consumo. 365 l. de capacidad, destinado para congelación de calostros.	714,19	SETECIENTOS CATORCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
20.9	Ud Ordenador portátil Core I5, 480 M, 2,66 GHZ/GB/DDR2/640 GB	576,79	QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
20.10	Ud Impresora multifunción láser.	101,21	CIENTO UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
20.11	Ud Contenedor de 45 l. de capacidad, con ruedas. Material HPDE.	42,95	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
20.12	Ud Mesa de despacho fabricada en tablero aglomerado, revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.	199,21	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
20.13	Ud Butaca para mesa de oficina, con brazos tapizados en piel, patas cromadas y cuerpo tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento de 520 mm.	60,17	SESENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
20.14	m Estantería de oficina de 800 mm de anchura y 2000 mm de altura, fabricada en tablero aglomerado y acabado nogal oscuro barnizado, i/transporte e instalación.	65,98	SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
20.15	Ud Perchero con colgadores de 8 bolas, con sistema que evita el deslizamiento de la ropa, con base de 410 mm de diámetro, con contrapeso para garantizar su estabilidad y altura de 1 730 mm.	21,32	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
20.16	Ud Paragüero metálico forrado en vinilo, liso, de color negro y de 210 mm de diámetro.	21,73	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
20.17	Ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide. Tiene 230 mm de diámetro.	10,06	DIEZ EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
20.18	Ud Botiquín de primeros auxilios de pared, fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml. de alcohol, 1 botella de 250 ml. de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 g., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm., 1 pinza de plástico de 13 cm., 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m x 1,5 cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5 m x 10 cm, 1 venda de malla de 5 m x 10 cm y 1 manual de primeros auxilios de 460x380x10 cm.	68,86	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra</b>	<b>En letra</b>
		<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>

20.19	Ud Cabina de ducha fabricada con tablero de fibras fenólicas; puerta y paredes de 10 mm de espesor, con altura de 200 cm, 90 cm de anchura y levantada 15 cm del suelo, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios, que son reforzados con acero. Instalada.	209,01	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
-------	--	--------	---------------------------------------

## 2. Cuadro de precios nº 2

### CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Designación	Importe
--------	-------------	---------

---

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

					Parcial (euros)	Total (euros)	
<b>1</b>	<b>01.01</b>	<b>m2 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado, y con p.p. de costes indirectos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción.	0,006	h	12,370	0,07	
		(Maquinaria)					
		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,015	h	29,090	0,44	
		Costes indirectos				0,02	
		<b>Total por m2:</b>				<b>0,53</b>	
		<b>Son CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>2</b>	<b>01.02</b>	<b>m2 Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, y con p.p. de costes indirectos.</b>					
		(Maquinaria)					
		MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	0,007	h	28,360	0,20	
		Costes indirectos				0,01	
		<b>Total por m2:</b>				<b>0,21</b>	
		<b>Son VEINTIUN CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>3</b>	<b>01.03</b>	<b>m3 Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción.	0,160	h	12,370	1,98	
		(Maquinaria)					
		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,088	h	30,500	2,68	
		Costes indirectos				0,14	
		<b>Total por m3:</b>				<b>4,80</b>	
		<b>Son CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>4</b>	<b>01.04</b>	<b>m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción.	0,198	h	12,370	2,45	
		(Maquinaria)					
		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,200	h	30,500	6,10	
		Costes indirectos				0,26	
		<b>Total por m3:</b>				<b>8,81</b>	
		<b>Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>5</b>	<b>01.05</b>	<b>m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>					
		(Mano de obra)					



		Peón ordinario construcción.	0,198	h	12,370	2,45	
		(Maquinaria)					
		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,200	h	30,500	6,10	
		Costes indirectos				0,26	
		<b>Total por m3:</b>					<b>8,81</b>
		<b>Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>6</b>	<b>01.06</b>	<b>m3 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción.	0,198	h	12,370	2,45	
		(Maquinaria)					
		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,327	h	30,500	9,97	
		Costes indirectos				0,37	
		<b>Total por m3:</b>					<b>12,79</b>
		<b>Son DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>7</b>	<b>01.07</b>	<b>m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE VADO SANITARIO</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción	0,160	h	12,370	1,98	
		(Maquinaria)					
		Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos de 115 kW	0,088	h	30,500	2,68	
		Costes indirectos				0,14	
		<b>Total por m3:</b>					<b>4,80</b>
		<b>Son CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>8</b>	<b>01.08</b>	<b>m3 Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.</b>					
		(Maquinaria)					
		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 CV.	0,020	h	35,720	0,71	
		Costes indirectos				0,02	
		<b>Total por m3:</b>					<b>0,73</b>
		<b>Son SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>9</b>	<b>01.09</b>	<b>m3 Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción.	0,173	h	12,370	2,14	
		(Maquinaria)					
		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 CV.	0,015	h	35,720	0,54	
		Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,100	h	8,240	0,82	
		Retroexcavadora s/neumát. 117 CV	0,152	h	51,680	7,86	
		Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,010	h	36,000	0,36	
		(Materiales)					
		Cinta plastificada.	1,100	m	0,120	0,13	
		Costes indirectos				0,36	
		<b>Total por m3:</b>					<b>12,21</b>
		<b>Son DOCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m3</b>					

## CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
10	02.01 m3 Hormigón en masa HM-20/P/30/Ila, con tamaño máximo del árido de 30 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de		

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		<b>fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.</b>					
		(Maquinaria)					
		PLUMA GRÚA DE 30 m	0,600	h	6,270	3,76	
		(Materiales)					
		Hormigón HA-25/P/30/Ila.	1,000	m3	48,350	48,35	
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,300	kg	0,860	0,26	
		Separador homologado para cimentaciones.	0,300	Ud	0,110	0,03	
		Costes indirectos				1,57	
		<b>Total por m3:</b>				<b>53,97</b>	
		<b>Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>11</b>	<b>02.02</b>	<b>m3 Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/Ila fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª estructurista.	0,267	h	12,370	3,30	
		Ayudante estructurista.	0,267	h	10,270	2,74	
		(Maquinaria)					
		PLUMA GRÚA DE 30 m	0,600	h	6,270	3,76	
		(Materiales)					
		Hormigón HA-25/P/30/Ila.	1,100	m3	48,350	53,19	
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	25,000	kg	0,860	21,50	
		Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,110	0,88	
		Costes indirectos				2,56	
		<b>Total por m3:</b>				<b>87,93</b>	
		<b>Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>12</b>	<b>02.03</b>	<b>m3 Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/Ila fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 75 kg/m³.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª estructurista.	0,053	h	12,370	0,66	
		Ayudante estructurista.	0,053	h	10,270	0,54	
		(Maquinaria)					
		PLUMA GRÚA DE 30 m	0,600	h	6,270	3,76	
		(Materiales)					
		Hormigón HA-25/P/30/Ila.	1,050	m3	48,350	50,77	
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	75,000	kg	0,860	64,50	
		Separador homologado para cimentaciones.	10,000	Ud	0,110	1,10	
		Costes indirectos				3,64	
		<b>Total por m3:</b>				<b>124,97</b>	
		<b>Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>					
						<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>13</b>	<b>02.04</b>	<b>m3 Hormigón armado HA-25/P/30/Ila, elaborado en central en relleno de muros y cimentación del estercolero, incluida</b>					

		<b>armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (60,57 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª estructurista.	0,267	h	12,370	3,30
		Ayudante estructurista.	0,267	h	10,270	2,74
		(Maquinaria)				
		PLUMA GRÚA DE 30 m	0,600	h	6,270	3,76
		(Materiales)				
		Hormigón HA-25/P/30/IIa.	1,100	m3	48,350	53,19
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	60,167	kg	0,860	51,74
		Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,110	0,88
		Costes indirectos				3,47
		<b>Total por m3:</b>				<b>119,08</b>
		<b>Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m3</b>				
<b>14</b>	<b>02.05</b>	<b>m3 Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno del bordillo perimetral y del dado corrido central de los cubículos de la nave de lactación y del bordillo perimetral de separación entre la zona de descanso y la zona de ejercicio de los alojamientos de la nave de reposición, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª estructurista.	0,267	h	12,370	3,30
		Ayudante estructurista.	0,267	h	10,270	2,74
		(Maquinaria)				
		PLUMA GRÚA DE 30 m	0,600	h	6,270	3,76
		(Materiales)				
		Hormigón HA-25/P/30/IIa.	1,100	m3	48,350	53,19
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	75,000	kg	0,860	64,50
		Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,110	0,88
		Costes indirectos				3,85
		<b>Total por m3:</b>				<b>132,22</b>
		<b>Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m3</b>				
<b>15</b>	<b>02.06</b>	<b>m3 Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de bordillo perimetral de cubículos, murete y cimentación de cornadizas, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª estructurista.	0,267	h	12,370	3,30
		Ayudante estructurista.	0,267	h	10,270	2,74
		(Maquinaria)				
		PLUMA GRÚA DE 30 m	0,600	h	6,270	3,76
		(Materiales)				
		Hormigón HA-25/P/30/IIa.	1,100	m3	48,350	53,19
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	75,000	kg	0,860	64,50
		Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,110	0,88
		Costes indirectos				3,85
		<b>Total por m3:</b>				<b>132,22</b>

<b>Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m3</b>								
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
16	02.07	<b>m2 Encofrado y desencofrado, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm, hasta 1,90 m2 de superficie, considerando 2 posturas y según la NTE-EME.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial 1ª encofrador.	0,249	h	14,330	3,57		
		Ayudante encofrador.	0,249	h	11,330	2,82		
		(Materiales)						
		Tablero aglom. hidrofugo 3,66x1,83x22	1,000	m2	4,390	4,39		
		Madera pino encofrar 26 mm	0,007	m3	245,460	1,72		
		Desencofrante p/encofrado madera	0,082	l	1,160	0,10		
		Puntas de 20x100 mm.	0,100	kg	6,080	0,61		
		Costes indirectos				0,40		
		<b>Total por m2:</b>						<b>13,61</b>
		<b>Son TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m2</b>						

### CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)
17	03.01	m Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión	

Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
		<b>pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	0,050	h	6,500	0,33		
		Peón especializado	0,050	h	5,250	0,26		
		(Materiales)						
		Tubería saneam. PVC D=32	1,100	m	1,200	1,32		
		Pegamento PVC	0,017	kg	2,520	0,04		
		Codo M-H 87° PVC 32 mm	0,300	ud	1,250	0,38		
		Manguito H-H PVC 32 mm	0,100	ud	1,120	0,11		
		Costes indirectos				0,07		
		<b>Total por m:</b>					<b>2,51</b>	
		<b>Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>						
<b>18</b>	<b>03.02</b>	<b>m Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 40 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial primera	0,150	h	6,500	0,98		
		Peón especializado	0,150	h	5,250	0,79		
		(Materiales)						
		Tubería saneam. PVC D=40	1,100	m	1,200	1,32		
		Pegamento PVC	0,017	kg	2,520	0,04		
		Codo M-H 87° PVC 40 mm	0,300	ud	1,250	0,38		
		Manguito H-H PVC 40 mm	0,100	ud	1,120	0,11		
		Costes indirectos				0,11		
		<b>Total por m:</b>					<b>3,73</b>	
		<b>Son TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>						
<b>19</b>	<b>03.03</b>	<b>m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>						
		(Mano de obra)						
		M. obra tubo PVC	1,000	h	6,500	6,50		
		(Materiales)						
		Tubería PVC saneamiento D=75	1,050	m	3,090	3,24		
		Pegamento PVC	0,012	kg	2,520	0,03		
		Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,015	m3	111,690	1,68		
		Arena de río (0-5mm)	0,060	m3	20,320	1,22		
		Costes indirectos				0,38		
		<b>Total por m:</b>					<b>13,05</b>	
		<b>Son TRECE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m</b>						
<b>20</b>	<b>03.04</b>	<b>m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-</b>						

<b>EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>						
(Mano de obra)						
	M. obra tubo PVC s/sol. D=125	1,000	h	6,500	6,50	
(Materiales)						
	Tubería PVC saneamiento D=90	1,050	m	3,240	3,40	
	Pegamento PVC	0,012	kg	2,520	0,03	
	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,025	m3	111,690	2,79	
	Arena de río (0-5mm)	0,060	m3	1,220	0,07	
	Costes indirectos				0,38	
	<b>Total por m:</b>				<b>13,17</b>	
<b>Son TRECE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m</b>						
<b>21</b>	<b>03.05</b>	<b>m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>				
(Mano de obra)						
	M. obra tubo PVC s/sol. D=125	0,250	h	6,500	1,63	
	Peón especializado	0,250	h	5,250	1,31	
(Materiales)						
	Tubería PVC saneamiento D=110	1,050	m	3,420	3,59	
	Pegamento PVC	0,012	kg	2,520	0,03	
	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,045	m3	111,690	5,03	
	Arena de río (0-5mm)	0,072	m3	20,320	1,46	
	Costes indirectos				0,39	
	<b>Total por m:</b>				<b>13,44</b>	
<b>Son TRECE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>						
<b>22</b>	<b>03.06</b>	<b>m Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.</b>				
(Mano de obra)						
	M. obra tubo PVC	1,000	h	10,100	10,10	
(Materiales)						
	Tubería de saneamiento PVC D=200	1,050	m	9,680	10,16	
	Pegamento PVC	0,015	kg	2,520	0,04	
	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,040	m3	111,690	4,47	
	Arena de río (0-5mm)	0,070	m3	20,320	1,42	
	Costes indirectos				0,79	
	<b>Total por m:</b>				<b>26,98</b>	
<b>Son VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>						
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>			<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>23</b>	<b>03.07</b>	<b>Ud Arqueta de registro de 51x65x60 cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo,</b>				

<b>según CTE/DB-HS-5.</b>					
(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,250	h	6,500	1,63
	Peón especializado	0,250	h	5,250	1,31
(Materiales)					
	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,150	m3	111,690	16,75
	Mortero de cemento 1/2	0,014	m3	109,850	1,54
	Tapa H-A y cerco met. 60x60x6	1,000	Ud	11,250	11,25
	Material	1,500	Ud	6,520	9,78
	Costes indirectos				1,27
	<b>Total por Ud:</b>				<b>43,53</b>
<b>Son CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>24</b>	<b>03.08</b>	<b>Ud Pozo de registro visitable, de 80 cm de diámetro interior y 2 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, de 20 cm de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm<sup>2</sup>, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b>			
(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,250	h	6,500	1,63
	Peón especializado	0,250	h	5,250	1,31
(Materiales)					
	Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,200	m3	111,690	22,34
	Pate poliprop. 25x32, D=30	0,200	Ud	6,040	1,21
	Mortero de cemento 1/2	0,100	m3	109,850	10,99
	Hormigón HM-25/P/40/ I CENTRAL	0,040	m3	75,680	3,03
	Excav. mecán. pozos T. flojo	1,580	m3	13,830	21,85
	Materiales diversos	0,240	kg	0,870	0,21
	Material	1,500	Ud	6,520	9,78
	Costes indirectos				2,17
	<b>Total por Ud:</b>				<b>74,52</b>
<b>Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>25</b>	<b>03.09</b>	<b>Ud Bote sifónico de PVC, totalmente instalado, según CTE/DB-HS-5.</b>			
(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,500	h	6,500	3,25
(Materiales)					
	Bote sifónico PVC 15x15 s/ 75 mm	1,000	Ud	4,450	4,45
	Costes indirectos				0,23
	<b>Total por Ud:</b>				<b>7,93</b>
<b>Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>			
				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
				<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>26</b>	<b>03.10</b>	<b>Ud Arqueta de registro de 51x38x38 cm, realizada con fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, incluida rejilla sumidero, i/solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>,</b>			



		<b>según CTE/DB-HS-5.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	2,100	h	6,500	13,65		
		Peón especializado	1,050	h	5,250	5,51		
		(Materiales)						
		Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,090	m3	111,690	10,05		
		Mortero cemento 1/2	0,025	m3	109,850	2,75		
		Material	1,500	Ud	6,520	9,78		
		Costes indirectos				1,25		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>42,99</b>	
		<b>Son CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>27</b>	<b>03.11</b>	<b>Ud Rejilla sumidero, robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibida con motero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	1,500	h	6,500	9,75		
		Peón especializado	0,750	h	5,250	3,94		
		(Materiales)						
		Hormigón H-20/P/40 elab. obra	0,067	m3	111,690	7,48		
		Mortero de cemento 1/2	0,010	m3	109,850	1,10		
		Tapa H-A y cero	1,000	Ud	9,150	9,15		
		Material	1,500	Ud	6,520	9,78		
		Costes indirectos				1,24		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>42,44</b>	
		<b>Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>28</b>	<b>03.12</b>	<b>Ud Arqueta sumidero robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2, sifón de PVC, según CTE/DB-HS-5.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	1,500	h	6,500	9,75		
		Peón especializado	1,500	h	5,250	7,88		
		(Materiales)						
		Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	0,101	m3	111,690	11,28		
		Mortero de cemento 1/2	0,012	m3	109,850	1,32		
		Codo PVC 87,5°, D=110 mm	1,000	Ud	4,130	4,13		
		Materiales diversos	1,200	kg	0,870	1,04		
		Material	1,500	Ud	6,520	9,78		
		Costes indirectos				1,36		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>46,54</b>	
		<b>Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>						
						<b>Parcial</b>	<b>Total</b>	
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>29</b>	<b>03.13</b>	<b>m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titano, para encolar, de desarrollo 200 mm, color gris claro, para</b>						

		<b>recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,200	h	6,500	1,30	
		Peón especializado	0,200	h	5,250	1,05	
		(Materiales)					
		Material	0,250	Ud	6,520	1,63	
		Canalón	1,100	Ud	5,410	5,95	
		Materiales diversos	0,250	kg	0,870	0,22	
		Costes indirectos				0,30	
		<b>Total por m:</b>				<b>10,45</b>	
		<b>Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>					
<b>30</b>	<b>03.14</b>	<b>m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,250	h	7,850	1,96	
		Ayudante	0,250	h	6,230	1,56	
		(Materiales)					
		Tubería PVC SANECOR 75 mm	1,050	m	2,240	2,35	
		P.p. de acces. tub. PVC	1,340	Ud	2,320	3,11	
		Costes indirectos				0,27	
		<b>Total por m:</b>				<b>9,25</b>	
		<b>Son NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m</b>					
<b>31</b>	<b>03.16</b>	<b>Ud Decantador digestor con filtro biológico, diámetro de 3,00 m, longitud de 5,70 m y volumen de 40 000 l. Totalmente instalado, conectado y puesta en servicio. Se incluye excavación.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,700	h	18,000	12,60	
		Ayudante	0,700	h	17,600	12,32	
		(Maquinaria)					
		Decantador	1,000	m	2.158,950	2.158,95	
		(Materiales)					
		Accesorios	0,400	Ud	2,620	1,05	
		Materiales	1,000	m	4,200	4,20	
		Costes indirectos				65,67	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>2.254,79</b>	
		<b>Son DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>

<b>32</b>	<b>03.17</b>	<b>m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 150 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial primera	0,200	h	6,500	1,30
		Peón especializado	0,200	h	5,250	1,05
		(Materiales)				
		Material	0,250	Ud	6,520	1,63
		Materiales diversos	0,250	Ud	0,090	0,02
		Canalón	1,100	Ud	5,410	5,95
		Costes indirectos				0,30
			<b>Total por m:</b>			<b>10,25</b>
		<b>Son DIEZ EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>33</b>	<b>03.18</b>	<b>m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial primera	0,200	h	6,500	1,30
		Peón especializado	0,200	h	5,250	1,05
		(Materiales)				
		Material	0,250	Ud	6,520	1,63
		Materiales diversos	0,250	m	1,520	0,38
		Canalón	1,100	Ud	3,680	4,05
		Costes indirectos				0,25
			<b>Total por m:</b>			<b>8,66</b>
		<b>Son OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>				
<b>34</b>	<b>03.19</b>	<b>m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial primera	0,200	h	7,850	1,57
		Ayudante	0,200	h	6,230	1,25
		(Materiales)				
		Tubería PVC 63 mm	1,050	m	1,750	1,84
		P.p. de acces. tub. PVC	0,900	Ud	2,320	2,09
		Costes indirectos				0,20
			<b>Total por m:</b>			<b>6,95</b>
		<b>Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				

Código	Designación	Importe			Parcial	Total
					(euros)	(euros)
35	03.20	m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	0,200	h	7,850	1,57
		Ayudante	0,200	h	6,230	1,25
		(Materiales)				
		Tubería PVC 50 mm	1,050	m	1,260	1,32
		P.p. de acces. tub. PVC	0,900	Ud	2,320	2,09
		Costes indirectos				0,19
		<b>Total por m:</b>				<b>6,42</b>
		<b>Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>				

## CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)
36	04.01	kg Acero laminado S275 JO, laminado en caliente, de las series	

	<b>IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, con una tensión de rotura de 410 N/mm<sup>2</sup>, con capa de imprimación anticorrosiva, trabajado en taller y fijado mediante soldadura. Totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado, según Norma UNE-EN 287-1:1992.</b>					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1 <sup>º</sup> montador de estructura metálica	0,020	h	13,940	0,28	
	Ayudante montador estructura metálica	0,010	h	11,120	0,11	
	(Maquinaria)					
	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	0,001	h	42,290	0,04	
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,010	h	2,700	0,03	
	(Materiales)					
	Perfil de acero UNE-EN-10025, S275 JR, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	1,000	kg	1,100	1,10	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,010	l	4,600	0,05	
	Costes indirectos				0,05	
		<b>Total por kg:</b>				<b>1,66</b>
	<b>Son UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por kg</b>					

## CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>37</b>	<b>05.01</b>	<b>m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido a máquina y compactado con pisón.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón suelto	0,050	h	11,620	0,58	
		(Maquinaria)					
		Retroexcavadora s/neumát. 117 CV	0,050	h	51,680	2,58	
		(Materiales)					
		Grava 40/80 mm	0,150	m3	32,800	4,92	
		Costes indirectos				0,24	
		<b>Total por m2:</b>				<b>8,32</b>	
		<b>Son OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>38</b>	<b>05.02</b>	<b>m2 Mallazo electrosoldado, haciendo cuadrícula de 30x15 cm, D=6 mm, con acero corrugado B500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial primera ferralla	0,008	h	14,500	0,12	
		Ayudante ferralla	0,008	h	12,200	0,10	
		(Materiales)					
		Alambre atar 1,3 mm	0,020	kg	1,130	0,02	
		Mallazo electrosoldado 30x15, D=6	1,200	m2	1,310	1,57	
		Costes indirectos				0,05	
		<b>Total por m2:</b>				<b>1,86</b>	
		<b>Son UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>39</b>	<b>05.03</b>	<b>m2 Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/Ila, Tmáx del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,150	h	5,500	0,83	
		Peón suelto	0,150	h	9,820	1,47	
		(Materiales)					
		Hormigón HA-25/P/30/Ila	0,100	m3	48,350	4,84	
		Costes indirectos				0,21	
		<b>Total por m2:</b>				<b>7,35</b>	
		<b>Son SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>40</b>	<b>05.04</b>	<b>m2 Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/Ila, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,150	h	6,500	0,98	
		Peón suelto	0,150	h	10,900	1,64	
		(Materiales)					
		Hormigón HA-25/P/30/Ila	0,100	m3	48,350	4,84	
		Costes indirectos				0,22	
		<b>Total por m2:</b>				<b>7,68</b>	
		<b>Son SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>					

					Parcial	Total
					(euros)	(euros)
41	05.05	m2 Solera de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/Ila, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.				
(Mano de obra)						
		Oficial de primera	0,150	h	9,500	1,43
		Peón suelto	0,150	h	11,920	1,79
(Materiales)						
		Hormigón HA-25/P/30/Ila central	0,100	m3	48,350	4,84
		Costes indirectos				0,24
		<b>Total por m2:</b>				<b>8,30</b>
<b>Son OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m2</b>						

## CAPÍTULO 06: CUBIERTAS

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

42	06.01	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara inferior, de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Luces de 4.6 m. Medida en verdadera magnitud.				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	0,300	h	10,250	3,08
		Ayudante	0,300	h	8,250	2,48
		(Materiales)				
		P. sand-cub a. prelac. + PUR+ac.galv. 30 mm	1,150	m2	9,120	10,49
		Remate ac. prelac. a=50 cm e=0,6 mm	0,400	m	8,590	3,44
		Tornillería y pequeño material	1,240	Ud	0,290	0,36
		Costes indirectos				0,60
			<b>Total por m2:</b>			<b>20,45</b>
		<b>Son VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2</b>				

## CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)



43	07.01	m2 Muro de bloque huecos de hormigón de 40x20x20 cm, color gris, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12 mm por cada ml, y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6 mm por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/30/IIa y recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra bloq. hormig. 40x20x20	1,000	m2	10,000	10,00
		(Materiales)				
		Bloque horm. 40x20x20	1,000	Ud	0,770	0,77
		Mortero cemento (1/6) M5	0,026	m3	66,440	1,73
		Hormig. HA-25/P/30/IIa	0,200	m3	48,350	9,67
		Acero corrugado B 500-S	7,250	kg	0,750	5,44
		Costes indirectos				0,83
			<b>Total por m2:</b>			<b>28,44</b>
		<b>Son VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2</b>				
44	07.02	m2 Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/DB-SE-F.				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra fáb. hueco doble 1/2 pie	1,000	m2	10,000	10,00
		(Materiales)				
		Ladrillo hueco doble 25x12x9	42,000	Ud	0,090	3,78
		Mortero de cemento (1/6) M5	0,018	m3	66,440	1,20
		Costes indirectos				0,45
			<b>Total por m2:</b>			<b>15,43</b>
		<b>Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2</b>				
45	07.03	m2 Enfoscado, maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, según UNE-EN-998-2, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos.				
		(Mano de obra)				
		Peón suelto	0,100	h	12,230	1,22
		Mano de obra enfoscado maestreado vertical	1,000	m2	9,000	9,00
		(Materiales)				
		Mortero de cemento (1/3)	0,020	m3	97,080	1,94
		Costes indirectos				0,36
			<b>Total por m2:</b>			<b>12,52</b>
		<b>Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2</b>				
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				
					<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
46	07.04	m2 Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado,				

		<b>limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar.</b>				
		(Mano de obra)				
		Cuadrilla A	0,290	h	15,850	4,60
		(Materiales)				
		Pasta de escayola	0,006	m3	128,030	0,77
		Placa de escayola lisa	1,050	m2	2,820	2,96
		Costes indirectos				0,25
			<b>Total por m2:</b>			<b>8,58</b>
		<b>Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>				
<b>47</b>	<b>07.05</b>	<b>m2 Muro de bloque de hormigón sin armar, de 40x20x20 cm, liso, de color gris, para revestir, para posterior terminación, recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.</b>				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra bloq. hormig. 40x20x20	1,000	m2	10,000	10,00
		(Materiales)				
		Bloque hormigon 40x20x20	1,000	Ud	0,770	0,77
		Mortero cemento (1/6) M5	0,026	m3	66,440	1,73
		Costes indirectos				0,38
			<b>Total por m2:</b>			<b>12,88</b>
		<b>Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>				

## CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)

<b>48</b>	<b>08.01</b>	<b>m Tubería de cobre estirado rígido de 12,7 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=12,7 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,100	h	15,000	1,50	
		Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63	
		(Materiales)					
		Tubería de cobre de 12,7 mm	1,000	m	2,900	2,90	
		Codo de cobre h-h 12,7 mm	1,200	Ud	0,230	0,28	
		Te de cobre h-h-h 12,7 mm	0,700	Ud	0,450	0,32	
		Tubo corrugado D=12,7 mm	1,000	m	0,120	0,12	
		Costes indirectos				0,17	
		<b>Total por m:</b>				<b>5,92</b>	
		<b>Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>					
<b>49</b>	<b>08.02</b>	<b>m Tubería de cobre estirado rígido de 15,87 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=15,87 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,100	h	15,000	1,50	
		Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63	
		(Materiales)					
		Tubería de cobre de 15,87 mm	1,000	m	3,440	3,44	
		Codo de cobre h-h 15,87 mm	1,200	Ud	0,190	0,23	
		Te de cobre h-h-h de 15,87 mm	0,700	Ud	0,280	0,20	
		Tubo corrugado D=15,87 mm	1,000	m	0,140	0,14	
		Costes indirectos				0,18	
		<b>Total por m:</b>				<b>6,32</b>	
		<b>Son SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>					
<b>50</b>	<b>08.03</b>	<b>m Tubería de cobre estirado rígido de 22,22 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=22,22 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera	0,100	h	15,000	1,50	
		(Materiales)					
		Tubería de cobre de 22,22 mm	0,050	h	12,600	0,63	
		Tubería de cobre de 22,22 mm	1,000	m	3,440	3,44	
		Codo de cobre h-h 22,22 mm	1,200	Ud	0,190	0,23	
		Te de cobre h-h-h 22,22 mm	0,700	Ud	0,280	0,20	
		Tubo corrugado D=22,22 mm	1,000	m	0,140	0,14	
		Costes indirectos				0,18	
		<b>Total por m:</b>				<b>6,32</b>	
		<b>Son SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>51</b>	<b>08.10</b>	<b>m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm y</b>					

		<b>10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	0,050	h	15,000	0,75
		Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63
		(Materiales)				
		Tub. polietileno 10 atm/20 mm	1,000	m	0,760	0,76
		Enlace recto polietileno 20 mm	0,200	Ud	1,680	0,34
		Costes indirectos				0,07
		<b>Total por m:</b>				<b>2,55</b>
		<b>Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>52</b>	<b>08.11</b>	<b>m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	0,050	h	15,000	0,75
		Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63
		(Materiales)				
		Tub. polietileno 10 atm/25 mm	1,000	m	0,760	0,76
		Enlace recto polietileno 25 mm	0,200	Ud	1,680	0,34
		Costes indirectos				0,07
		<b>Total por m:</b>				<b>2,55</b>
		<b>Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>53</b>	<b>08.12</b>	<b>m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	0,050	h	15,000	0,75
		Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63
		(Materiales)				
		Tub. polietileno 10 atm/32 mm	1,000	m	0,430	0,43
		Enlace polietileno recto 32 mm	0,200	Ud	1,280	0,26
		Codo poliet. 90º/32 mm	0,300	Ud	1,310	0,39
		Te de polietileno 32 mm	0,100	Ud	1,920	0,19
		Costes indirectos				0,08
		<b>Total por m:</b>				<b>2,73</b>
		<b>Son DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>54</b>	<b>08.13</b>	<b>m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	0,100	h	15,000	1,50
		Ayudante fontanero	0,100	h	12,600	1,26
		(Materiales)				
		Codo poliet. 90º/32 mm	0,300	Ud	1,310	0,39
		Te de polietileno 32 mm	0,100	Ud	1,920	0,19

		Tub. polietileno 10 atm/40 mm	1,000	m	5,260	5,26		
		Enlace recto polietileno 40 mm	0,200	Ud	10,250	2,05		
		Costes indirectos				0,32		
		<b>Total por m:</b>					<b>10,97</b>	
<b>Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>								
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>	
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>55</b>	<b>08.14</b>	<b>m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	0,100	h	15,000	1,50		
		Ayudante fontanero	0,100	h	12,600	1,26		
		(Materiales)						
		Codo poliet. 90º/32 mm	0,300	Ud	1,310	0,39		
		Te de polietileno 32 mm	0,100	Ud	1,920	0,19		
		Tub. polietileno 10 atm/50 mm	1,000	m	5,260	5,26		
		Enlace recto polietileno 50 mm	0,200	Ud	10,250	2,05		
		Costes indirectos				0,32		
		<b>Total por m:</b>					<b>10,97</b>	
<b>Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>								
<b>56</b>	<b>08.15</b>	<b>m Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	0,100	h	15,000	1,50		
		Ayudante fontanero	0,100	h	12,600	1,26		
		(Materiales)						
		Codo poliet. 90º/32 mm	0,300	Ud	1,310	0,39		
		Te de polietileno 32 mm	0,100	Ud	1,920	0,19		
		Tub. polietileno 10 atm/63 mm	1,000	m	5,260	5,26		
		Enlace recto polietileno 63 mm	0,200	Ud	10,250	2,05		
		Costes indirectos				0,32		
		<b>Total por m:</b>					<b>10,97</b>	
<b>Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>								
<b>57</b>	<b>08.16</b>	<b>m Tubería de polietileno, de 15 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	0,050	h	15,000	0,75		
		Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63		
		(Materiales)						
		Te polietileno 15 mm	0,100	Ud	1,920	0,19		
		Tub. polietileno 10 atm/15 mm	1,000	m	0,430	0,43		

	Enlace polietileno recto 15 mm	0,200	Ud	1,280	0,26		
	Codo polietileno 90º/33 mm	0,300	Ud	1,310	0,39		
	Costes indirectos				0,08		
		<b>Total por m:</b>				<b>2,73</b>	
<b>Son DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>							
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
					(euros)	(euros)	
<b>58</b>	<b>08.17</b>	<b>m Tubería de polietileno, de 33 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,050	h	15,000	0,75		
	Ayudante fontanero	0,050	h	12,600	0,63		
	(Materiales)						
	Tub. polietileno 10 atm/33 mm	1,000	m	0,430	0,43		
	Enlace polietileno recto 33 mm	0,200	Ud	1,280	0,26		
	Codo polietileno 90º/33 mm	0,300	Ud	1,310	0,39		
	Te polietileno 33 mm	0,100	Ud	1,920	0,19		
	Costes indirectos				0,08		
		<b>Total por m:</b>				<b>2,73</b>	
<b>Son DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>							
<b>59</b>	<b>08.18</b>	<b>Ud Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,150	h	15,000	2,25		
	Ayudante fontanero	0,150	h	12,600	1,89		
	(Materiales)						
	Llave de paso	1,000	Ud	3,010	3,01		
	Costes indirectos				0,21		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>7,36</b>	
<b>Son SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>60</b>	<b>08.19</b>	<b>Ud Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,150	h	15,000	2,25		
	Ayudante fontanero	0,150	h	12,600	1,89		
	(Materiales)						
	Llave de paso	1,000	Ud	6,460	6,46		
	Costes indirectos				0,32		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>10,92</b>	
<b>Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
					(euros)	(euros)	
<b>61</b>	<b>08.20</b>	<b>Ud Llave de paso especial s/DIN 17660.</b>					
		(Mano de obra)					

		Oficial de primera	0,150	h	15,000	2,25		
		Ayudante fontanero	0,150	h	12,600	1,89		
		(Materiales)						
		Llave de paso	1,000	Ud	22,480	22,48		
		Costes indirectos				0,80		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>27,42</b>	
		<b>Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>62</b>	<b>08.21</b>	<b>Ud Termo eléctrico vertical/horizontal, para servicio de a.c.s. acumulada, con una capacidad útil de 200 l. Potencia 2,5 kW. Termostato prereglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor, recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 kg/cm2. Dimensiones 1,53x50x5x525 mm.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	1,900	h	15,000	28,50		
		(Materiales)						
		Term. electr. 200 l. HS 200-2E JUNKERS	1,000	Ud	333,600	333,60		
		Llave de esfera 3/4"	1,000	Ud	4,300	4,30		
		Latiguillo flexible de 20 cm.	2,000	Ud	2,800	5,60		
		Costes indirectos				11,16		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>383,16</b>	
		<b>Son TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>63</b>	<b>08.22</b>	<b>Ud Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	3,500	h	15,000	52,50		
		Ayudante fontanero	3,500	h	12,600	44,10		
		(Materiales)						
		Depósito circular de 10000 l c/tapa	1,000	Ud	1.630,430	1.630,43		
		Tubería de cobre UNE 22 mm/1"	1,000	m	8,910	8,91		
		Llave de paso	2,000	Ud	6,460	12,92		
		Grifo	1,000	Ud	25,870	25,87		
		Costes indirectos				53,24		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>1.827,97</b>	
		<b>Son MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>64</b>	<b>08.23</b>	<b>Ud Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera	3,500	h	15,000	52,50		

	Ayudante fontanero	3,500	h	12,600	44,10		
	(Materiales)						
	Depósito circular de 50000 l c/tapa	1,000	Ud	3.652,140	3.652,14		
	Tubería de cobre UNE 22 mm/1"	1,000	m	8,910	8,91		
	Llave de paso	2,000	Ud	6,460	12,92		
	Grifo	1,000	Ud	25,870	25,87		
	Costes indirectos				113,89		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>3.910,33</b>	
	<b>Son TRES MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe			Parcial	Total	
					(euros)	(euros)	
65	08.24	<p><b>Ud Grupo hidroneumático completo de presión, compuesto por bancada de chapa galvanizada sobre neopreno, una bomba de impulsión de 1,5 CV, todas las partes en contacto con el agua de acero inoxidable, y cuadro de control y mando con protección IP-54, incluyendo: interruptor seleccionador general, protección diferencial y magnetotérmica, fusibles, arrancadores estrella/triángulo, alternancia electrónica secuencial, variador de velocidad y transductor de presión, piloto rojo de avería, piloto rojo de falta de agua, 2 pilotos verdes de bomba en funcionamiento, conmutador de bomba 0-marcha-automático; válvula de llenado con grifo flotador y desagüe, automatismo con activación periódica para recirculación de agua y consumo de la almacenada, vaso de expansión de membrana de 50 l. de acero de chapa galvanizado interior y exterior timbrado, presostato con manómetro, todo ello conexionado i/llaves de esfera de 3/4", válvula antirretorno de 3/4" y tubería de cobre de 18 mm, totalmente instalado.</b></p>					
	(Mano de obra)						
	Oficial de primera	3,500	h	15,000	52,50		
	Ayudante fontanero	3,500	h	12,600	44,10		
	(Materiales)						
	Vaso expansión VASOFLEX 25 l	1,000	Ud	40,970	40,97		
	Electrobomba Itur 1,5 CV	1,000	Ud	297,440	297,44		
	Llave de esfera 3/4"	2,000	Ud	4,300	8,60		
	Válvula antirretorno 3/4"	1,000	Ud	5,500	5,50		
	Tubería de cobre UNE 18 mm, 3/4"	1,200	m	7,420	8,90		
	Costes indirectos				13,74		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>471,75</b>	
	<b>Son CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>						
66	08.25	<p><b>Ud Arqueta de registro realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M5, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</b></p>					
	(Mano de obra)						
	Oficial de primera	2,500	h	14,250	35,63		
	Peón especializado	1,250	h	10,250	12,81		
	(Materiales)						



	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	0,150	m3	111,690	16,75		
	Mortero de cemento 1/2	0,030	m3	109,850	3,30		
	Tapa H-A y cerco met 70x70x6	1,000	Ud	11,450	11,45		
	Materiales diversos	120,000	Ud	0,090	10,80		
	Costes indirectos				2,72		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>93,46</b>	
	<b>Son NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
						(euros)	(euros)
<b>67</b>	<b>08.26</b>	<b>Ud Grifo totalmente instalado.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera	0,150	h	15,000	2,25		
	(Materiales)						
	Grifo	1,000	Ud	25,870	25,87		
	Costes indirectos				0,84		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>28,96</b>	
	<b>Son VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>68</b>	<b>08.27</b>	<b>Ud Lavamanos de 40x35 cm, en color blanco, con grifería monomando, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera	1,000	h	15,000	15,00		
	(Materiales)						
	Lavamanos 40 cm de Sangrá, blanco	1,000	Ud	26,200	26,20		
	Monomando lavabo Loira cromado	1,000	Ud	52,800	52,80		
	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,000	Ud	2,790	5,58		
	Latiguillo flexible de 20 cm	2,000	Ud	2,800	5,60		
	Florón cadenilla tapón	1,000	Ud	1,930	1,93		
	Válv. recta lavado/bide c/tap.	1,000	Ud	2,500	2,50		
	Sifón tubular s/horizontal	1,000	Ud	3,940	3,94		
	Costes indirectos				3,41		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>116,96</b>	
	<b>Son CIENTO DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>69</b>	<b>08.28</b>	<b>Ud Plato de ducha en porcelana, color blanco, de 80x80x8 cm, con mezclador y válvula desagüe sifónica con salida de 62 mm, totalmente instalado.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera	1,000	h	15,000	15,00		
	(Materiales)						
	Plato de ducha porc. 0,80 Ontar	1,000	Ud	87,750	87,75		
	Mezclador ducha Victoria Plus	1,000	Ud	42,900	42,90		
	Excéntrica 1/2" M-M	2,000	Ud	1,510	3,02		
	Válvula desagüe ducha diam. 90	1,000	Ud	31,650	31,65		
	Costes indirectos				5,41		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>185,73</b>	
	<b>Son CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						

Código	Designación	Importe			Parcial	Total
					(euros)	(euros)
<b>70</b>	<b>08.29</b>	<b>Ud Inodoro de tanque bajo en color blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera	1,500	h	15,000	22,50
		(Materiales)				
		Inodoro t. bajo blanco	1,000	Ud	141,360	141,36
		Llave de escuadra 1/2" cromada	1,000	Ud	2,790	2,79
		Latiguillo flexible de 20 cm	1,000	Ud	2,800	2,80
		Tub. PVC evac. 90 mm. UNE-EN-1329	0,700	m	2,040	1,43
		Manguito unión h-h PVC 90 mm	1,000	Ud	4,270	4,27
		Costes indirectos				5,25
		<b>Total por Ud:</b>				<b>180,40</b>
		<b>Son CIENTO OCHENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud</b>				

## CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)
<b>71</b>	<b>09.01</b>	<b>Ud Gastos de tramitación y contratación por kW con la</b>	

		<b>Compañía, para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.</b>				
		(Sin clasificar)				
		Tramitación-contratación electric./kW	1,000	Ud	51,000	
		Costes indirectos			1,53	
		<b>Total por Ud:</b>			<b>52,53</b>	
		<b>Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>72</b>	<b>09.02</b>	<b>Ud Caja general de protección de 40 A monofásica, incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40 A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera electricista	1,000	h	15,500	
		Ayudante electricista	1,000	h	13,000	
		(Materiales)				
		Caja protecci. 40 A (I+N)+F	1,000	Ud	41,970	
		Costes indirectos			2,11	
		<b>Total por Ud:</b>			<b>72,58</b>	
		<b>Son SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>73</b>	<b>09.03</b>	<b>Ud Caja general de protección de 250 A, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera electricista	2,000	h	15,500	
		Ayudante electricista	2,000	h	13,000	
		(Materiales)				
		Caja protecci. 250 A (III+N)+F	1,000	Ud	115,220	
		Costes indirectos			5,17	
		<b>Total por Ud:</b>			<b>177,39</b>	
		<b>Son CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>74</b>	<b>09.04</b>	<b>m Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0.6/1 kV, 3x240x120 mm<sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext=110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14, y cumplirá norma UNE-EN-21.123, parte 4 ó 5.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial de primera electricista	0,250	h	4,500	
		Ayudante electricista	0,250	h	3,300	
		(Materiales)				
		Tubo PVC corrug. Dext=110	1,000	m	7,250	
		Costes indirectos			0,28	
		<b>Total por m:</b>			<b>9,49</b>	
		<b>Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>			<b>Parcial</b>	<b>Total</b>

			(euros)	(euros)			
75	09.05	<b>m Red de toma de tierra a estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 1x35 m2, electrodos cobizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT-18.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera electricista	0,180	h	14,300	2,57	
		Ayudante electricista	0,180	h	13,000	2,34	
		(Materiales)					
		Conductor de cobre desnudo 35 mm2	1,000	m	1,700	1,70	
		Pequeño material	1,000	Ud	1,050	1,05	
		Costes indirectos				0,23	
		<b>Total por m:</b>					<b>7,89</b>
		<b>Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>					
76	09.06	<b>Ud Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 12 PIAS de 15 A (I+N), 8 PIAS de 20 A (I+N); contador de 40A/2p/220 V; reloj-horario de 15A/220 V, con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.</b>					
		(Sin clasificar)					
		Reloj-hor. 15 A/220 V reser. cuerda.	1,000	Ud	44,200	44,20	
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera electricista	24,000	h	15,500	372,00	
		(Materiales)					
		Cuadro metal o dobl. aisl. estan.	1,000	Ud	94,300	94,30	
		PIA III+N, 40 A, S253NC40 ABB	1,000	Ud	83,080	83,08	
		Diferencial 63 A/4p/30mA	1,000	Ud	186,300	186,30	
		Diferencial 40 A/2p/30 mA	3,000	Ud	45,160	135,48	
		PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	35,000	Ud	16,910	591,85	
		Contador 40 A/2 polos/220 V	1,000	Ud	42,920	42,92	
		Costes indirectos				46,50	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>1.596,63</b>
		<b>Son MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>					
77	09.07	<b>Ud Cuadro secundario de distribución electrificación básica, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 36 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 32 A (I+N), interruptores diferenciales de 40A/2p/30 mA, limitador de sobretensión de 15 KA, 1,2 KV y 11 PIAS de corte omnipolar 2 monofásicas y trifásicas; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. ITC-BT-25.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera electricista	2,500	h	15,500	38,75	
		(Materiales)					
		Diferencial 40 A/2p/30 mA	4,000	Ud	45,160	180,64	
		PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	11,000	Ud	16,910	186,01	
		Limitador sobretensión 15 KA, 1,2 kV	1,000	Ud	41,580	41,58	

	IGA 32 A (I+N)	1,000	Ud	39,770	39,77		
	Caja distribución DAE 36 elem.	1,000	Ud	86,840	86,84		
	Costes indirectos				17,21		
		<b>Total por Ud:</b>				<b>590,80</b>	
	<b>Son QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>78</b>	<b>09.08</b>	<b>m Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x2,5 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera electricista	0,130	h	15,500	2,02		
	Ayudante electricista	0,130	h	13,000	1,69		
		(Materiales)					
	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	m	0,230	0,23		
	Conductor rígido 750 V; 2,5 (Cu)	2,000	m	0,510	1,02		
	p.p. cajas, regletas y peq material	0,700	Ud	0,120	0,08		
	Costes indirectos				0,15		
		<b>Total por m:</b>				<b>5,19</b>	
	<b>Son CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m</b>						
<b>79</b>	<b>09.09</b>	<b>m Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x6 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera electricista	0,130	h	15,500	2,02		
	Ayudante electricista	0,130	h	13,000	1,69		
		(Materiales)					
	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	m	0,230	0,23		
	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	2,000	m	0,100	0,20		
	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,700	Ud	0,120	0,08		
	Costes indirectos				0,13		
		<b>Total por m:</b>				<b>4,35</b>	
	<b>Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>						
<b>80</b>	<b>09.10</b>	<b>m Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x10 mm2, en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>					
		(Mano de obra)					
	Oficial de primera electricista	0,130	h	15,500	2,02		
	Ayudante fontanero	0,130	h	13,000	1,69		
		(Materiales)					
	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	m	0,230	0,23		
	Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	2,000	m	1,330	2,66		
	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,700	Ud	0,120	0,08		

		Costes indirectos				0,20	
			<b>Total por m:</b>				<b>6,88</b>
		<b>Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>81</b>	<b>09.11</b>	<b>m Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 4x1x2,5 mm2, en sistema trifásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera electricista	0,200	h	15,500	3,10	
		Ayudante electricista	0,200	h	13,000	2,60	
		(Materiales)					
		Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,000	m	1,330	1,33	
		Conductor 0,6/1 kV 2x4 (Cu)	1,500	m	1,370	2,06	
		p.p. cajas, regletas y peq. material	0,700	Ud	0,380	0,27	
		Costes indirectos				0,28	
			<b>Total por m:</b>				<b>9,64</b>
		<b>Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>					
<b>82</b>	<b>09.12</b>	<b>Ud Punto sencillo, realizado en tubo de PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados, para una tensión nominal de 750 V y sección de 1,5 mm2, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera electricista	0,400	h	15,500	6,20	
		(Materiales)					
		Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,250	m	0,230	0,06	
		p.p. cajas, regletas y peq. material	0,250	Ud	0,120	0,03	
		Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,250	m	0,100	0,03	
		Mecanismo interruptor	0,250	Ud	0,320	0,08	
		Tecla sencilla marfil	0,250	Ud	0,220	0,06	
		Marco simple	0,250	Ud	0,220	0,06	
		Costes indirectos				0,20	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>6,72</b>
		<b>Son SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>83</b>	<b>09.13</b>	<b>Ud Punto conmutado sencillo, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismos conmutadores con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de primera electricista	0,400	h	15,500	6,20	
		(Materiales)					
		Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,200	m	0,230	0,05	
		p.p. cajas, regletas y peq. material	0,200	Ud	0,120	0,02	

		Conmutador	0,200	Ud	0,210	0,04		
		Tecla sencilla marfil	0,200	Ud	0,220	0,04		
		Marco simple	0,200	Ud	0,220	0,04		
		Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,200	m	0,100	0,02		
		Costes indirectos				0,19		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>6,60</b>	
		<b>Son SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
					(euros)	(euros)		
<b>84</b>	<b>09.14</b>	<b>Ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera electricista	0,350	h	15,500	5,43		
		(Materiales)						
		Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,200	m	0,230	0,05		
		p.p. cajas, regletas y peq. material	0,200	Ud	0,120	0,02		
		Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,200	m	0,100	0,02		
		Base enchufe	0,200	Ud	0,230	0,05		
		Costes indirectos				0,17		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>5,74</b>	
		<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>85</b>	<b>09.15</b>	<b>Ud Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.) montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos), sin ocupación total, totalmente montado e instalado. Trifásico.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de primera electricista	0,350	h	15,500	5,43		
		(Materiales)						
		Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,200	m	0,230	0,05		
		p.p. cajas, regletas y peq. material	0,200	Ud	0,120	0,02		
		Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	0,200	m	0,100	0,02		
		Base enchufe	0,200	Ud	0,210	0,04		
		Costes indirectos				0,17		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>5,73</b>	
		<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
					(euros)	(euros)		
<b>86</b>	<b>09.16</b>	<b>Ud Punto pulsador timbre realizado en tubo PVC, corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido caja</b>						

		<b>registro, cajas mecanismos universal con tornillo, mecanismo pulsador, tecla con símbolo "timbre" 591 K, zumbador y marcos respectivos, totalmente montado e instalado.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial de primera electricista	0,420	h	15,500
					6,51
		(Materiales)			
		Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000	m	0,230
		p.p. cajas, regletas y peq. material	1,000	Ud	0,120
		Conductor rígido 750 V; 6 (Cu)	1,000	m	0,100
		Pulsador de timbre	1,000	Ud	0,320
		Tecla senc. símb. timbre	1,000	Ud	0,210
		Mecanismo zumbador	1,000	Ud	0,230
		Placa para zumbador	1,000	Ud	0,100
		Marco simple	1,000	Ud	0,220
		Costes indirectos			0,24
		<b>Total por Ud:</b>			<b>8,28</b>
		<b>Son OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>87</b>	<b>09.17</b>	<b>Ud Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma de teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial de primera electricista	0,150	h	15,500
					2,33
		(Materiales)			
		Tubo PVC corrugado M 25/gp5	6,000	m	0,230
		p.p. cajas, regletas y peq. material	1,000	Ud	0,120
		Toma teléfono	1,000	Ud	3,320
		Placa teléfono sencillo	1,000	Ud	0,500
		Costes indirectos			0,23
		<b>Total por Ud:</b>			<b>7,88</b>
		<b>Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>88</b>	<b>09.18</b>	<b>Ud Luminaria de superficie de 2x58 W, con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor, con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores, etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial de primera	0,350	h	7,850
		Ayudante	0,350	h	6,230
					2,75
		(Materiales)			
		Conj. lum. estanca 2x58 W	1,000	Ud	34,110
		Lámpara fluorescente TRIF. 58 W	2,000	Ud	4,700
					9,40
		Costes indirectos			1,45
		<b>Total por Ud:</b>			<b>49,89</b>
		<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>			
					<b>Parcial</b>
					<b>Total</b>



			(euros)	(euros)
89	09.20	Ud Proyector exterior de sodio a baja presión, 150 W, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP-55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/lámpara de sodio de baja presión 150 W/220V, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.		
		(Mano de obra)		
		Oficial de primera	1,000	h 7,850 7,85
		Ayudante	1,000	h 6,230 6,23
		(Materiales)		
		Proyector 150 W	1,000	Ud 22,960 22,96
		Costes indirectos		1,11
		<b>Total por Ud:</b>		<b>38,15</b>
		<b>Son TREINTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud</b>		
90	09.21	Ud Bloque autónomo de emergencia IP 44 IK 04, de superficie, empotrado y estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6 W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850 °C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
		(Mano de obra)		
		Oficial de primera	0,600	h 14,150 8,49
		(Materiales)		
		Bloque autónomo de emergencia	1,000	Ud 23,440 23,44
		Pequeño material	1,000	Ud 1,050 1,05
		Costes indirectos		0,99
		<b>Total por Ud:</b>		<b>33,97</b>
		<b>Son TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>		
91	09.22	m Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0,6/1 kV 3x25/16 mm2 de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext = 110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá con UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª electricista	0,250	h 15,500 3,88
		Ayudante electricista	0,250	h 13,000 3,25
		(Materiales)		
		Tubo PVC corrug. Dext=110	1,000	m 5,250 5,25
		Costes indirectos		0,37
		<b>Total por m:</b>		<b>12,75</b>
		<b>Son DOCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>		
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>		
			<b>Parcial</b>	<b>Total</b>

			(euros)	(euros)
<b>92</b>	<b>09.23</b>	<b>m Línea individual en canalización soterránea canalizada bajo tubo de polietileno corrugado de color rojo y 110 mm de diámetro, tendida en zanja, formada por cable de cobre de 3x25/16 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Incluye instalación y conexionado.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª electricista	0,400	h 14,150 5,66
		Ayudante electricista	0,400	h 13,230 5,29
		(Maquinaria)		
		RELL. TIERR. ZANJA MANO S/APORT.	0,030	m3 6,800 0,20
		EXC. VAC. A MÁQUINA TERR. FLOJO	0,080	m3 1,750 0,14
		(Materiales)		
		Cond. RV-k 0,6/1 kV 3x25/16 mm <sup>2</sup> Cu	2,000	m 8,250 16,50
		Cinta señalizadora	1,000	m 0,150 0,15
		Tubo PE corr. rojo 110 mm	1,000	m 0,860 0,86
		Placa cubrecables	1,000	m 1,750 1,75
		Pequeño material	1,000	Ud 1,050 1,05
		Costes indirectos		0,95
		<b>Total por m:</b>		<b>32,55</b>
		<b>Son TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>		
<b>93</b>	<b>09.24</b>	<b>m Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 3x35x16 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª electricista	0,200	h 14,150 2,83
		Ayudante electricista	0,200	h 13,230 2,65
		(Materiales)		
		Cond. aislada RV-k 0,6/1 kV 3x35x16 mm <sup>2</sup> Cu	2,000	m 5,770 11,54
		Tubo PVC 40 mm flex.	1,000	m 0,270 0,27
		Pequeño material	1,000	Ud 1,050 1,05
		Costes indirectos		0,55
		<b>Total por m:</b>		<b>18,89</b>
		<b>Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>		
<b>94</b>	<b>09.25</b>	<b>m Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 4x16 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª electricista	0,200	h 14,150 2,83
		Ayudante electricista	0,200	h 13,230 2,65
		(Materiales)		
		Cond. aislada. RV-k 0,6/1 kV 4x16 mm <sup>2</sup> Cu	2,000	m 5,770 11,54
		Tubo PVC 40 mm	1,000	m 0,270 0,27
		Pequeño material	1,000	Ud 1,050 1,05
		Costes indirectos		0,55
		<b>Total por m:</b>		<b>18,89</b>
		<b>Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>		

## CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
95	10.01 m2 Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingleses,		

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		<b>rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos.</b>				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra colocación azulejo	1,000	m2	10,200	10,20
		Peón suelto	0,200	h	9,230	1,85
		(Materiales)				
		Azulejo blanco, hasta 20x20 cm	1,050	m2	7,430	7,80
		Cemento adhesivo	1,000	kg	0,450	0,45
		Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	0,001	t	222,500	0,22
		Costes indirectos				0,62
		<b>Total por m2:</b>				<b>21,14</b>
		<b>Son VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m2</b>				
<b>96</b>	<b>10.02</b>	<b>m2 Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 12 €/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos.</b>				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra colocación gres	1,000	m2	10,600	10,60
		Peón suelto	0,200	h	9,230	1,85
		(Materiales)				
		Plaqueta gres (12 €/m2)	1,050	m2	12,570	13,20
		MORTERO CEMENTO (1/6), M 5 c/A. MIGA	0,020	m3	71,360	1,43
		Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	0,001	t	222,500	0,22
		Costes indirectos				0,82
		<b>Total por m2:</b>				<b>28,12</b>
		<b>Son VEINTIOCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m2</b>				
<b>97</b>	<b>10.03</b>	<b>m2 Solado de baldosa de gres (precio del material 10 €/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/UNE-ENV 12633, para: a) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU.</b>				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra solado gres	1,000	m2	9,200	9,20
		Peón suelto	0,200	h	9,230	1,85
		(Materiales)				
		Baldosa gres (10 €/m2)	1,050	m2	8,250	8,66
		Rodapié gres 7 cm	1,150	m	3,640	4,19
		MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	0,030	m3	76,440	2,29
		Arena de río (0-5 mm)	0,020	m3	23,000	0,46
		Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	0,001	t	222,500	0,22
		Costes indirectos				0,81
		<b>Total por m2:</b>				<b>27,68</b>
		<b>Son VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>				
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				
					<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>98</b>	<b>10.04</b>	<b>m2 Solera para parquet, de 6 cm de espesor mínimo, realizada</b>				

		<b>con mortero de cemento y arena de río 1/3 (M15), i/nivelación, maestreado y fratasado.</b>				
		(Mano de obra)				
		Mano de obra inst. solera, i/ maq. auxiliariar	1,000	m2	3,500	3,50
		(Materiales)				
		Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,031	t	108,200	3,35
		Arena de río (0-5 mm)	0,068	m3	23,000	1,56
		Agua	0,018	m3	1,510	0,03
		Costes indirectos				0,25
		<b>Total por m2:</b>				<b>8,69</b>
		<b>Son OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2</b>				
<b>99</b>	<b>10.05</b>	<b>m2 Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª pintor	0,120	h	12,500	1,50
		Ayudante pintor	0,120	h	10,300	1,24
		(Materiales)				
		Imprimación al agua	0,167	l	7,040	1,18
		Pintura plástica mate agua	0,143	l	10,180	1,46
		Costes indirectos				0,16
		<b>Total por m2:</b>				<b>5,54</b>
		<b>Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2</b>				

## CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
<b>100</b>	<b>11.01</b>	<b>Ud Puerta de paso ciega 80 x 210 cm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluido precerco de pino de</b>	

		<b>70x35 mm, galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm, tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluye p.p. de medios auxiliares.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª carpintero	1,000	h	13,650
		Ayudante carpintero	1,000	h	12,230
		(Materiales)			
		Precerco pino 70x35 mm P/1 hoja	1,000	Ud	12,110
		Galce DM R. sapelly 70x30 mm	5,500	m	2,490
		Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	11,000	m	0,690
		P. paso CLH p. país/sapelly	1,000	Ud	26,050
		Pernio latón 80/95 mm codillo	3,000	Ud	0,540
		Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000	Ud	0,040
		Pomo latón normal con resbalón	1,000	Ud	8,570
		Costes indirectos			2,89
		<b>Total por Ud:</b>			<b>99,13</b>
		<b>Son NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>101</b>	<b>11.02</b>	<b>m2 Puerta abatible de una hoja, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª cerrajero	0,250	h	13,940
		Ayudante cerrajero	0,250	h	13,120
		(Materiales)			
		Puerta abatible chapa plegada	1,000	m2	51,250
		Transporte a obra	0,160	Ud	47,290
		Costes indirectos			1,97
		<b>Total por m2:</b>			<b>67,56</b>
		<b>Son SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>			
<b>102</b>	<b>11.03</b>	<b>m2 Puerta abatible de dos hojas, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª cerrajero	0,250	h	13,940
		Ayudante cerrajero	0,250	h	13,120
		Transporte a obra	0,160	Ud	27,290
		(Materiales)			
		Puerta abatible chapa pleg. 2 H	1,000	m2	75,000
		Costes indirectos			2,58

			<b>Total por m2:</b>				<b>88,72</b>
<b>Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>103</b>	<b>11.04</b>	<b>m2 Puerta corredera de chapa, para cerramiento exterior, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo nervada, con cerco y perfil angular provisto de una garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad.</b>					
		(Mano de obra)					
		Transporte a obra	0,160	Ud	27,290	4,37	
		Oficial cerrajería	0,150	h	15,500	2,33	
		Ayudante cerrajería	0,150	h	12,600	1,89	
		(Materiales)					
		Puerta abatible chapa	1,000	m2	74,500	74,50	
		Costes indirectos				2,49	
			<b>Total por m2:</b>				<b>85,58</b>
<b>Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>							
<b>104</b>	<b>11.05</b>	<b>Ud Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de una hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Ayudante cerrajero	0,600	h	16,020	9,61	
		Transporte a obra	0,160	h	27,290	4,37	
		(Materiales)					
		Puerta 1 hoja vallado ganadero	1,000	Ud	34,680	34,68	
		Costes indirectos				1,46	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>50,12</b>
<b>Son CINCUENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>105</b>	<b>11.06</b>	<b>Ud Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de doble hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Ayudante cerrajero	0,600	h	16,020	9,61	
		Transporte a obra	0,160	h	27,290	4,37	
		(Materiales)					
		Puerta 2 hojas vallado ganadero	1,000	Ud	36,080	36,08	
		Costes indirectos				1,50	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>51,56</b>
<b>Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>106</b>	<b>11.07</b>	<b>Ud Puerta abatible de una hoja de 5 m de longitud y 2 m de altura para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado</b>					

		<b>250/50 de redondo de 5 mm galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª cerrajero	1,000	h	12,940
		Ayudante cerrajero	1,000	h	11,940
		Transporte a obra	0,160	h	27,290
		(Materiales)			
		P. abat. 1 hoja, 5x2 m.	1,000	Ud	276,780
		Costes indirectos			9,18
		<b>Total por Ud:</b>			<b>315,21</b>
		<b>Son TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>107</b>	<b>11.08</b>	<b>m2 Ventana abatible de eje horizontal, de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm, i/vidriera de 4 mm, corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª cerrajero	0,145	h	13,940
		Ayudante cerrajero	0,240	h	13,120
		Transporte a obra	0,160	h	17,290
		(Materiales)			
		Ventana abat. 2 h. acero galva.	1,000	m2	84,750
		Costes indirectos			2,78
		<b>Total por m2:</b>			<b>95,47</b>
		<b>Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2</b>			
<b>108</b>	<b>11.09</b>	<b>m2 Persiana enrollable de aluminio lacado, tipo Aluminicolor, con lamas de 40x9 mm de caras planas, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial cerrajería	0,250	h	15,500
		Ayudante cerrajería	0,250	h	12,600
		Transporte a obra	0,160	h	17,290
		(Materiales)			
		Pers. enroll. al. lac.	1,000	m2	40,270
		Costes indirectos			1,50
		<b>Total por m2:</b>			<b>51,57</b>
		<b>Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2</b>			
<b>109</b>	<b>11.10</b>	<b>m Cercado de 2,00 m de altura, realizado con malla simple de torsión galvanizada en caliente de trama 50/116, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/30/l.</b>			
		(Mano de obra)			
		Cuadrilla A	0,290	h	16,790
		(Materiales)			
		Malla S7T galv. cal. 50/16 D=2,7 mm	2,000	m2	1,270



	Poste galv. D=48 h=2 m. intermedio	0,030	Ud	8,510	0,26		
	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	0,080	Ud	9,930	0,79		
	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	0,080	Ud	8,740	0,70		
	Poste galv. D=48 h=2 m. tornapunta	0,080	Ud	7,250	0,58		
	Hormigón HM-20/P/30/l.	0,008	m3	48,350	0,39		
	Costes indirectos				0,30		
		<b>Total por m:</b>					<b>10,43</b>
	<b>Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>						

## CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
110	12.01 Ud Cubículo individual de longitud = 2 m, en tubo 60,3 x 2,9, con		

		<b>anillo reforzado, diámetro 70 mm, anticizalladura hierro plano 110/8. Ancho ajustable por horquilla en U sólida.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de 1ª	0,600	h	15,620	9,37	
		(Materiales)					
		Cubículo individual	1,000	Ud	50,230	50,23	
		Costes indirectos				1,79	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>61,39</b>	
		<b>Son SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>111</b>	<b>12.02</b>	<b>m Cornadizas de acero galvanizado con sistema de cierre de dos triángulos. Incluye la realización, ejecución y materiales para la colocación sobre un murete de 0,30 x 0,30 m de HA 25/P/430/IIa, 6 barras de acero B-500-S de diámetro 16 mm y estribos de diámetro 8 mm c/20 cm. Transporte y colocación incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial de 1ª	0,600	h	15,620	9,37	
		(Materiales)					
		Cornadiza galvanizada	1,000	m	42,670	42,67	
		Costes indirectos				1,56	
		<b>Total por m:</b>				<b>53,60</b>	
		<b>Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m</b>					
<b>112</b>	<b>12.03</b>	<b>m2 Rejillas para ganado vacuno. Medidas de 1,00x1,15 m, con ranuras especiales ovaladas para pezuñas. Piezas especiales para su colocación. Transporte y montaje incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,200	h	8,560	1,71	
		(Materiales)					
		Rejilla de ganado	1,000	m2	4,350	4,35	
		Costes indirectos				0,18	
		<b>Total por m2:</b>				<b>6,24</b>	
		<b>Son SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>113</b>	<b>12.05</b>	<b>Ud Tanque de leche de 6 000 l de capacidad, 2 evaporadores, 8 patas, válvula de salida de 3 pulgadas, con un agitador. Transporte y montaje incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	42,380	25,43	
		(Maquinaria)					
		Tanque de leche	1,000	Ud	17.900,000	17.900,00	
		Costes indirectos				537,76	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>18.463,19</b>	
		<b>Son DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>	
<b>114</b>	<b>12.06</b>	<b>Ud Cepillo rotativo para ganado vacuno. Dimensiones de 90x90x82 cm, colocado a 100 cm del suelo, ancho de 60 cm, diámetro de 50 cm. Velocidad de giro de 22 r.p.m.</b>					
		(Mano de obra)					

		Oficial	0,600	h	46,230	27,74		
		Peón	0,350	h	23,560	8,25		
		(Maquinaria)						
		Cepillo rotativo	1,000	Ud	3.589,670	3.589,67		
		Costes indirectos				108,77		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>3.734,43</b>	
		<b>Son TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>115</b>	<b>12.07</b>	<b>Ud Sistema voluntario de ordeño, incluye dos unidades robóticas y una sala técnica. Incluidos también todos los accesorios de medida de sanidad animal. Montaje, accesorios de recambio, puesta en marcha y prueba de servicio.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de 1ª	0,600	h	115,680	69,41		
		Peón	0,350	h	52,980	18,54		
		(Maquinaria)						
		Dos unid. robót. + sala téc.	1,000	Ud	151.700,000	151.700,00		
		Costes indirectos				4.553,64		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>156.341,59</b>	
		<b>Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>116</b>	<b>12.08</b>	<b>Ud Limpiador móvil para establos, con control remoto. Incluida la estación de carga y el indicador de la batería. Puesta en marcha, prueba de funcionamiento y accesorios de recambio.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	55,640	33,38		
		(Maquinaria)						
		Limpiador móvil	1,000	Ud	3.927,120	3.927,12		
		Costes indirectos				118,82		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>4.079,32</b>	
		<b>Son CUATRO MIL SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>117</b>	<b>12.09</b>	<b>Ud ARRIMADOR AUTOMÁTICO</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	57,520	34,51		
		(Maquinaria)						
		Arrimador de alimento	1,000	Ud	4.992,620	4.992,62		
		Costes indirectos				150,81		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>5.177,94</b>	
		<b>Son CINCO MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>118</b>	<b>12.10</b>	<b>Ud Puerta inteligente de selección, dos vías. Transporte y puesta en marcha incluidos.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial de 1ª	0,600	h	42,350	25,41		
		Peón	0,350	h	25,670	8,98		
		(Maquinaria)						
		Puerta inteligente	1,000	Ud	1.056,160	1.056,16		
		Costes indirectos				32,72		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>1.123,27</b>	

<b>Son MIL CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>119</b>	<b>12.11</b>	<b>Ud Programa informático de gestión para el control íntegro de explotación ganadera, con todos sus equipos automáticos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Informático	0,600	h	132,680	79,61	
		(Materiales)					
		Programa inf. de gestión	1,000	Ud	4.154,740	4.154,74	
		Costes indirectos				127,03	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>4.361,38</b>
		<b>Son CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>120</b>	<b>12.12</b>	<b>Ud Silo para almacenamiento de pienso. De 2,00 m de diámetro y 6,00 m de longitud. Con capacidad de 20 000 m3.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	44,240	26,54	
		(Materiales)					
		Silo de pienso	1,000	Ud	1.562,210	1.562,21	
		Costes indirectos				47,66	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>1.636,41</b>
		<b>Son MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>121</b>	<b>12.14</b>	<b>Ud Sistema de detección por infrarrojos para ganado vacuno.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	19,320	11,59	
		(Materiales)					
		Sistema infrarrojos	1,000	Ud	25,240	25,24	
		Costes indirectos				1,10	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>37,93</b>
		<b>Son TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>122</b>	<b>12.15</b>	<b>Ud Emisor-receptor de infrarrojos de los códigos de identificación. Incluye transporte y puesta en marcha.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	19,320	11,59	
		(Materiales)					
		Emisor-receptor	1,000	Ud	938,940	938,94	
		Costes indirectos				28,52	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>979,05</b>
		<b>Son NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>123</b>	<b>12.16</b>	<b>Ud Caseta-box para ternero, de polietileno y color blanco. Corral de acero con dos aros y comedero para forraje. Transporte incluido.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón	0,600	h	16,020	9,61	
		(Materiales)					
		Box	1,000	Ud	206,880	206,88	
		Costes indirectos				6,49	

			<b>Total por Ud:</b>				<b>222,98</b>
		<b>Son DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>124</b>	<b>12.17</b>	<b>m Vallado fijo ganadeo para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 1,50 m de altura y 0,08 m de diámetro de tubo. Colocación y accesorios para montaje incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón	0,600	h	16,020	9,61	
		(Materiales)					
		Valla	1,000	m	32,680	32,68	
		Costes indirectos				1,27	
		<b>Total por m:</b>					<b>43,56</b>
		<b>Son CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>					
<b>125</b>	<b>12.18</b>	<b>m Vallado móvil ganadero para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 2,0 m de altura y 8 cm de diámetro de tubo. Incluye puerta de acceso de 3,00 m de longitud y 1,5 m de altura. Colocación y accesorios para montaje incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón	0,600	h	16,020	9,61	
		(Materiales)					
		Vallado móvil	1,000	m	38,680	38,68	
		Costes indirectos				1,45	
		<b>Total por m:</b>					<b>49,74</b>
		<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>					
<b>126</b>	<b>12.19</b>	<b>Ud Bebedero para ganado vacuno adulto, de 150 l de capacidad. Altura entre el borde superior y el suelo de 0,80 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	21,420	12,85	
		(Materiales)					
		Bebedero	1,000	Ud	145,120	145,12	
		Costes indirectos				4,74	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>162,71</b>
		<b>Son CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>127</b>	<b>12.20</b>	<b>Ud Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,70 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	21,420	12,85	
		(Materiales)					
		Bebedero	1,000	Ud	125,120	125,12	
		Costes indirectos				4,14	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>142,11</b>
		<b>Son CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>

			(euros)	(euros)
<b>128</b>	<b>12.21</b>	<b>Ud Bebedero para ganado vacuno adulto, de tipo cazoleta. Con 0,80 m de separación entre el borde superior y el suelo. Accesorios de colocación incluidos.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 21,420
		(Materiales)		
		Bebedero	1,000	Ud 12,560
		Costes indirectos		0,76
		<b>Total por Ud:</b>		<b>26,17</b>
		<b>Son VEINTISEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>129</b>	<b>12.22</b>	<b>Ud Contenedor de polietileno para recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Cubeta de polietileno de alta densidad de primera colada. Chasis envolvente de hierro galvanizado en caliente. Capacidad de 950 l. Dimensiones exteriores 1,9x1,6x1,1 m. Con sistema basculante de pasador de seguridad. Gran facilidad de limpieza, higiénico-sanitario y anticorrosivo. Gran resistencia a golpes.</b>		
		(Mano de obra)		
		Peón	0,600	h 9,620
		(Materiales)		
		Depósito de cadáveres	1,000	Ud 624,470
		Costes indirectos		18,91
		<b>Total por Ud:</b>		<b>649,15</b>
		<b>Son SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>130</b>	<b>12.24</b>	<b>Ud Cuchilla para arreglo de pezuñas.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300
		(Materiales)		
		Cuchilla	1,000	Ud 7,320
		Costes indirectos		0,33
		<b>Total por Ud:</b>		<b>11,43</b>
		<b>Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>131</b>	<b>12.25</b>	<b>Ud Escofina curva para pezuñas.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300
		(Materiales)		
		Escofina curva	1,000	Ud 7,520
		Costes indirectos		0,34
		<b>Total por Ud:</b>		<b>11,64</b>
		<b>Son ONCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>132</b>	<b>12.26</b>	<b>Ud Lima con mango para pezuñas.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300
		(Materiales)		
		Lima pezuñas	1,000	Ud 16,230
		Costes indirectos		0,60
		<b>Total por Ud:</b>		<b>20,61</b>

<b>Son VEINTE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>							
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
						(euros)	(euros)
<b>133</b>	<b>12.27</b>	<b>Ud Martillo herrador para pezuñas.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78	
		(Materiales)					
		Martillo pezuñas	1,000	Ud	18,520	18,52	
		Costes indirectos				0,67	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>22,97</b>
<b>Son VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>134</b>	<b>12.28</b>	<b>Ud Zapato protector de cuero, con punta de acero, para prevención de pisadas de pezuñas de vaca.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78	
		(Materiales)					
		Zapato cuero	1,000	Ud	32,520	32,52	
		Costes indirectos				1,09	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>37,39</b>
<b>Son TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>135</b>	<b>12.29</b>	<b>Ud Set completo de pujavantes para pezuñas. Contiene un pujavante corto recto, largo curvo, largo recto y corto curvo.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78	
		(Materiales)					
		Set pujavantes	1,000	Ud	19,850	19,85	
		Costes indirectos				0,71	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>24,34</b>
<b>Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>136</b>	<b>12.30</b>	<b>Ud Set de tenazas para arreglo de cascos de vacuno. Contiene una tenaza tipo cocodrilo y otra tipo articulada.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78	
		(Materiales)					
		Set tenazas	1,000	Ud	48,540	48,54	
		Costes indirectos				1,57	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>53,89</b>
<b>Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>137</b>	<b>12.31</b>	<b>Ud Descornador eléctrico con todos los accesorios.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78	
		(Materiales)					
		Descornador eléctrico	1,000	Ud	45,350	45,35	
		Costes indirectos				1,47	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>50,60</b>
<b>Son CINCUENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud</b>							

Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
<b>138</b>	<b>12.32</b>	<b>Ud Extractor para partos. Fácil uso.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Extractor parto	1,000	Ud	152,380	152,38		
		Costes indirectos				4,68		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>160,84</b>	
		<b>Son CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>139</b>	<b>12.33</b>	<b>Ud Nevera de transporte y conservación de pajuelas para inseminación de vacas. Capacidad de 15 l.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Nevera	1,000	Ud	310,250	310,25		
		Costes indirectos				9,42		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>323,45</b>	
		<b>Son TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>140</b>	<b>12.34</b>	<b>Ud Bolsa de 100 jeringas desechables con aguja. 1 cc.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Jeringas	1,000	Ud	16,350	16,35		
		Costes indirectos				0,60		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>20,73</b>	
		<b>Son VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>141</b>	<b>12.35</b>	<b>Ud Jeringa revolver, con dosificación automática.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Jeringa revolver	1,000	Ud	56,250	56,25		
		Costes indirectos				1,80		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>61,83</b>	
		<b>Son SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>142</b>	<b>12.36</b>	<b>Ud Ahuyentador de ratones, ratas y murciélagos por ultrasonidos.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Ahuyentador	1,000	Ud	85,900	85,90		
		Costes indirectos				2,69		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>92,37</b>	
		<b>Son NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	



			(euros)	(euros)
<b>143</b>	<b>12.37</b>	<b>Ud Portacebo raticida con cierre de seguridad.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300 3,78
		(Materiales)		
		Portacebo	1,000	Ud 3,100 3,10
		Costes indirectos		0,21
		<b>Total por Ud:</b>		<b>7,09</b>
		<b>Son SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>144</b>	<b>12.38</b>	<b>Ud Bolsa de 50 unidades de calzas desechables, con goma.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300 3,78
		(Materiales)		
		Calzas	1,000	Ud 7,520 7,52
		Costes indirectos		0,34
		<b>Total por Ud:</b>		<b>11,64</b>
		<b>Son ONCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>145</b>	<b>12.39</b>	<b>Ud Bolsa de 100 gorros desechables, con goma ajustable.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300 3,78
		(Materiales)		
		Gorros	1,000	Ud 2,300 2,30
		Costes indirectos		0,18
		<b>Total por Ud:</b>		<b>6,26</b>
		<b>Son SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>146</b>	<b>12.40</b>	<b>Ud Bolsa de 100 guantes desechables de látex.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300 3,78
		(Materiales)		
		Guantes	1,000	Ud 3,500 3,50
		Costes indirectos		0,22
		<b>Total por Ud:</b>		<b>7,50</b>
		<b>Son SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>147</b>	<b>12.41</b>	<b>Ud Encaladora eléctrica de gran resistencia.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300 3,78
		(Maquinaria)		
		Encaladora	1,000	Ud 392,600 392,60
		Costes indirectos		11,89
		<b>Total por Ud:</b>		<b>408,27</b>
		<b>Son CUATROCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>		
			<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
			<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>148</b>	<b>12.42</b>	<b>Ud Máquina limpiadora de agua a presión.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial	0,600	h 6,300 3,78

		(Maquinaria)				
		Máquina a presión	1,000	Ud	552,810	552,81
		Costes indirectos				16,70
		<b>Total por Ud:</b>				<b>573,29</b>
		<b>Son QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>149</b>	<b>12.43</b>	<b>Ud Cepillo barrendero suevo/fuerte.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78
		(Materiales)				
		Cepillo	1,000	Ud	8,540	8,54
		Costes indirectos				0,37
		<b>Total por Ud:</b>				<b>12,69</b>
		<b>Son DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>150</b>	<b>12.44</b>	<b>Ud Pala de aluminio para diversos trabajos.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78
		(Materiales)				
		Pala	1,000	Ud	17,140	17,14
		Costes indirectos				0,63
		<b>Total por Ud:</b>				<b>21,55</b>
		<b>Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>151</b>	<b>12.45</b>	<b>Ud Pediluvio para el baño de las patas del ganado vacuno.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78
		(Materiales)				
		Pediluvio	1,000	Ud	320,120	320,12
		Costes indirectos				9,72
		<b>Total por Ud:</b>				<b>333,62</b>
		<b>Son TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>152</b>	<b>12.46</b>	<b>Ud Set de ropa pra trabajo. Pantalón, jersey, mono de trabajo, cazadora y botas de trabajo estandarizadas de goma.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78
		(Materiales)				
		Set de ropa de trabajo	1,000	Ud	99,900	99,90
		Costes indirectos				3,11
		<b>Total por Ud:</b>				<b>106,79</b>
		<b>Son CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>153</b>	<b>12.47</b>	<b>Ud Set de marcaje para ganado. Incluye dos lápices rojos, azules y verdes. También incluye spray verde, azul y rojo.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78
		(Materiales)				
		Set de marcaje	1,000	Ud	7,850	7,85
		Costes indirectos				0,35
		<b>Total por Ud:</b>				<b>11,98</b>
		<b>Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>				

Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
<b>154</b>	<b>12.48</b>	<b>Ud Aparato elevador galvanizado, para animales.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Elevador	1,000	Ud	104,020	104,02		
		Costes indirectos				3,23		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>111,03</b>	
		<b>Son CIENTO ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>155</b>	<b>12.49</b>	<b>Ud Termómetro láser de medida de temperatura a distancia.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Termómetro láser	1,000	Ud	115,150	115,15		
		Costes indirectos				3,57		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>122,50</b>	
		<b>Son CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>156</b>	<b>12.50</b>	<b>Ud Cinta zoométrica para ganado vacuno.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Cinta zoométrica	1,000	Ud	4,550	4,55		
		Costes indirectos				0,25		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>8,58</b>	
		<b>Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>157</b>	<b>12.51</b>	<b>Ud Carretilla para diversos transportes, de acero inoxidable.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Carretilla	1,000	Ud	50,270	50,27		
		Costes indirectos				1,62		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>55,67</b>	
		<b>Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>158</b>	<b>12.52</b>	<b>Ud Set completo de inseminación con 500 catéteres desechables.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial	0,600	h	6,300	3,78		
		(Materiales)						
		Set de inseminación	1,000	Ud	45,850	45,85		
		Costes indirectos				1,49		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>51,12</b>	
		<b>Son CINCUENTA Y UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	

<b>159</b>	<b>12.54</b>	<b>Ud Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,60 m. Accesorios de colocación incluidos.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	21,420	12,85
		(Materiales)				
		Bebedero	1,000	Ud	115,120	115,12
		Costes indirectos				3,84
			<b>Total por Ud:</b>			<b>131,81</b>
		<b>Son CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>				

## CAPÍTULO 13: MAQUINARIA

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
<b>160</b>	<b>13.02</b>	<b>Ud Cargador frontal para tractor de 121,44 kW.</b>	

	(Mano de obra)					
	Oficial	0,600	h	42,630	25,58	
	(Maquinaria)					
	Cargador frontal	1,000	Ud	6.542,140	6.542,14	
	Costes indirectos				197,03	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>6.764,75</b>
	<b>Son SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>					

## CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
161	14.01 Ud Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción		

		<b>de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos. De 9 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI-4. Certificado por AENOR.</b>				
		(Mano de obra)				
		Peón suelto	0,100	h	12,230	1,22
		(Materiales)				
		Extintor polvo ABC 9 kg	1,000	Ud	55,710	55,71
		Costes indirectos				1,71
			<b>Total por Ud:</b>			<b>58,64</b>
		<b>Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>162</b>	<b>14.02</b>	<b>Ud Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm, por una cara, en PVC rígido, de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI-4.</b>				
		(Mano de obra)				
		Ayudante	0,150	h	6,230	0,93
		(Materiales)				
		Placa señaliz. plástico 297x210	1,000	Ud	10,040	10,04
		Costes indirectos				0,33
			<b>Total por Ud:</b>			<b>11,30</b>
		<b>Son ONCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>163</b>	<b>14.03</b>	<b>Ud Señal luminiscente para indicación de la evacuación en caso de incendio, totalmente montada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI.</b>				
		(Mano de obra)				
		Ayudante	0,150	h	6,230	0,93
		(Materiales)				
		Señal luminiscente	1,000	Ud	3,300	3,30
		Costes indirectos				0,13
			<b>Total por Ud:</b>			<b>4,36</b>
		<b>Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>				

## CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
<b>164</b>	<b>15.01</b>	<b>m2 Encachado de zahorra silíceo Z-2 de 10 cm de espesor en</b>	

	<b>sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.</b>					
	(Mano de obra)					
	Peón suelto	0,150	h	12,230	1,83	
	(Materiales)					
	Zahorra Z-2 sílicea	0,150	m3	13,100	1,97	
	Costes indirectos				0,11	
		<b>Total por m2:</b>				<b>3,91</b>
	<b>Son TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m2</b>					

## CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
165	16.01 Ud Ensayo de carga de un terreno mediante placa,		

		<b>desplazamiento del personal y equipo a obra, i/estudio del ensayo y emisión del informe, según CTE/DB-SE-C.</b>				
		(Sin clasificar)				
		Ens. carga terr. c/placa < 9 kp/cm2	1,000	Ud	543,900	543,90
		(Mano de obra)				
		Transporte equipo placa carga	0,200	Ud	222,350	44,47
		Costes indirectos				17,65
			<b>Total por Ud:</b>			<b>606,02</b>
		<b>Son SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>166</b>	<b>16.02</b>	<b>m Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe, p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento y dirección del menetrómetro, según CTE/DB-SE-C.</b>				
		(Sin clasificar)				
		Transporte equipo sondeos	0,001	Ud	567,950	0,57
		(Mano de obra)				
		Cuadrilla B	0,150	h	27,100	4,07
		(Maquinaria)				
		Penetración dinámica DPSH	1,000	m	14,600	14,60
		Costes indirectos				0,58
			<b>Total por m:</b>			<b>19,82</b>
		<b>Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>				

## CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO

Código	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
<b>167</b>	<b>17.01</b>	<b>Ud Ensayo físico y mecánico del cemento, según Normas UNE,</b>	



		<b>determinando: tiempo de fraguado, estabilidad de volumen, resistencia a compresión, y determinación de componentes, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.</b>					
		(Sin clasificar)					
		Ensayos físicos (2) cemento	1,000	Ud	155,960	155,96	
		(Mano de obra)					
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70	
		Costes indirectos				6,38	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>219,04</b>	
		<b>Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>168</b>	<b>17.02</b>	<b>Ud Toma de muestras de hormigón fresco para cimentaciones, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura, según normas UNE-83301, 83303 y 83304, transporte y desplazamiento del equipo de control de obra, i/redacción del informe, con los resultados del ensayo.</b>					
		(Sin clasificar)					
		Toma muestra hormigón (5 Prob)	1,000	Ud	110,590	110,59	
		(Mano de obra)					
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70	
		Costes indirectos				5,02	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>172,31</b>	
		<b>Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>169</b>	<b>17.03</b>	<b>Ud Ensayo de doblado/desdoblado de una probeta de acero para armar, realizado según normas UNE-36068 y 36088, i/toma de muestras y redacción de informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.</b>					
		(Sin clasificar)					
		Ensayo doblado probeta acero	1,000	Ud	16,750	16,75	
		(Mano de obra)					
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70	
		Costes indirectos				2,20	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>75,65</b>	
		<b>Son SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>170</b>	<b>17.04</b>	<b>Ud Ensayo tracción de una probeta de acero estructural realizado según norma UNE-36401, determinando: límite elástico aparente y convencional, resistencia a tracción, alargamiento, estricción y módulo de elasticidad, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.</b>					
		(Sin clasificar)					
		Ens. tracc. prob. acero estr. i/mecaniz.	1,000	Ud	135,150	135,15	
		(Mano de obra)					
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70	
		Costes indirectos				5,76	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>197,61</b>	
		<b>Son CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>

					(euros)	(euros)
<b>171</b>	<b>17.05</b>	<b>Ud Rotura a compresión simple de una probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm, i/refrentado s/UNE-83303/4.</b>				
		(Mano de obra)				
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70
		(Materiales)				
		Resist. compresión 1 prob. hormigón	1,000	Ud	12,020	12,02
		Costes indirectos				2,06
		<b>Total por Ud:</b>				<b>70,78</b>
		<b>Son SETENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>172</b>	<b>17.06</b>	<b>Ud Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm, según norma UNE-83305.</b>				
		(Mano de obra)				
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70
		(Materiales)				
		Resist. flexotrac. 1 prob. hormigón	1,000	Ud	30,050	30,05
		Costes indirectos				2,60
		<b>Total por Ud:</b>				<b>89,35</b>
		<b>Son OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>173</b>	<b>17.07</b>	<b>Ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE-83313.</b>				
		(Mano de obra)				
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70
		(Materiales)				
		Consist. cono Abrams, hormigón	1,000	Ud	3,010	3,01
		Costes indirectos				1,79
		<b>Total por Ud:</b>				<b>61,50</b>
		<b>Son SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>174</b>	<b>17.08</b>	<b>Ud Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE-7419.</b>				
		(Sin clasificar)				
		Redacción informe	1,000	Ud	71,700	71,70
		(Mano de obra)				
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70
		(Materiales)				
		Ensayo soldadura con líqu. penet.	1,000	Ud	15,030	15,03
		Costes indirectos				4,30
		<b>Total por Ud:</b>				<b>147,73</b>
		<b>Son CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>175</b>	<b>17.09</b>	<b>Ud Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN-1610.</b>				
		(Mano de obra)				
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70
		(Materiales)				
		Equipo técnico laboratorio	1,500	h	57,460	86,19
		Costes indirectos				4,29
		<b>Total por Ud:</b>				<b>147,18</b>

<b>Son CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>176</b>	<b>17.10</b>	<b>Ud Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante accionamiento del 100% de la grifería y elementos de regulación, i/emisión del informe de la prueba.</b>					
		(Mano de obra)					
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70	
		(Materiales)					
		Equipo técnico laboratorio	1,000	h	57,460	57,46	
		Costes indirectos				3,42	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>117,58</b>
<b>Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>177</b>	<b>17.11</b>	<b>Ud Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas, i/ emisión de informe de la prueba.</b>					
		(Mano de obra)					
		Desplaz. toma muestras (40<d<100 km)	1,000	Ud	56,700	56,70	
		(Materiales)					
		Equipo técnico laboratorio	1,500	h	57,460	86,19	
		Costes indirectos				4,29	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>147,18</b>
<b>Son CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>							

## CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS

<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
		<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>178</b>	<b>18.01</b>	<b>Ud Plan de tratamiento de residuos en la construcción. Según</b>	

		<b>descripción del anejo correspondiente del presente proyecto. RCDs Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación. RCDs Nivel II: Naturaleza no pétreo, naturaleza pétreo, potencialmente peligrosos y otros.</b>				
		(Sin clasificar)				
		A1 RCDs Nivel I	1,000	Ud	154,770	154,77
		A2 RCDs Nivel II	1,000	Ud	3.023,490	3.023,49
		Costes indirectos				95,35
			<b>Total por Ud:</b>			<b>3.273,61</b>
		<b>Son TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>				

## CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)
179	19.01 Ud Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de		

		<b>obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	1,000	h	10,200	10,20	
		(Materiales)					
		Acometida	1,000	Ud	30,500	30,50	
		Costes indirectos				1,22	
			<b>Total por Ud:</b>			<b>41,92</b>	
		<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>180</b>	<b>19.02</b>	<b>Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta uan distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	1,000	h	10,600	10,60	
		(Materiales)					
		Acometida provisional de saneam. a caseta pref. de obra	0,750	Ud	218,100	163,58	
		Costes indirectos				5,23	
			<b>Total por Ud:</b>			<b>179,41</b>	
		<b>Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>181</b>	<b>19.03</b>	<b>Ud Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	1,000	h	10,600	10,60	
		(Materiales)					
		Acometida provisional eléctrica a caseta prefab. de obra	0,750	Ud	502,400	376,80	
		Costes indirectos				11,62	
			<b>Total por Ud:</b>			<b>399,02</b>	
		<b>Son TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>182</b>	<b>19.04</b>	<b>Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m2), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.</b>					
		(Materiales)					
		Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra	1,000	Mes	95,760	95,76	
		(Medios auxiliares)				1,92	
		Costes indirectos				2,93	
			<b>Total por Mes:</b>			<b>100,61</b>	
		<b>Son CIEN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Mes</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>					
						<b>Parcial</b>	<b>Total</b>

					(euros)	(euros)	
183	19.05	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m2), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, pruerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.					
		(Materiales)					
		Mes de alquiler de caseta prefab. para despacho de oficina	1,000	Mes	100,210	100,21	
		(Medios auxiliares)				2,00	
		Costes indirectos				3,07	
			<b>Total por Mes:</b>				<b>105,28</b>
		<b>Son CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Mes</b>					
184	19.10	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción	0,183	h	12,960	2,37	
		(Materiales)					
		Botiquín de urgencia	1,000	Ud	96,160	96,16	
		(Medios auxiliares)				1,97	
		Costes indirectos				3,02	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>103,52</b>
		<b>Son CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
185	19.11	Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.					
		(Materiales)					
		Reposición de botiquín de urgencia	1,000	Ud	98,570	98,57	
		(Medios auxiliares)				1,97	
		Costes indirectos				3,02	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>103,56</b>
		<b>Son CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>					
186	19.12	m Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción	0,055	h	12,960	0,71	
		(Materiales)					
		Cinta bicolor	1,100	m	0,200	0,22	
		(Medios auxiliares)				0,02	
		Costes indirectos				0,03	
			<b>Total por m:</b>				<b>0,98</b>
		<b>Son NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>					

Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
<b>187</b>	<b>19.14</b>	<b>Ud Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.</b>						
		(Mano de obra)						
		Peón ordinario construcción	0,219	H	12,960	2,84		
		(Materiales)						
		Cartel indicativo de riesgos	0,200	Ud	10,320	2,06		
		Poste galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura	0,200	Ud	20,130	4,03		
		Hormigón HM-20/B/20/II	0,070	m2	58,470	4,09		
		(Medios auxiliares)				0,26		
		Costes indirectos				0,40		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>13,68</b>	
		<b>Son TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>188</b>	<b>19.15</b>	<b>Ud Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.</b>						
		(Mano de obra)						
		Peón ordinario construcción	0,164	h	12,960	2,13		
		(Materiales)						
		Placa informativa de PVC serigrafiada de 450x300 mm	0,333	Ud	2,490	0,83		
		(Medios auxiliares)				0,06		
		Costes indirectos				0,09		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>3,11</b>	
		<b>Son TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>189</b>	<b>19.16</b>	<b>Ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.</b>						
		(Mano de obra)						
		Peón ordinario	0,264	h	6,450	1,70		
		(Materiales)						
		Placa informativa	0,666	Ud	1,230	0,82		
		(Medios auxiliares)				0,05		
		Costes indirectos				0,08		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>2,65</b>	
		<b>Son DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>						
Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
<b>190</b>	<b>19.17</b>	<b>Ud Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.</b>						

		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª electricista	0,844	h	14,110	11,91	
		Ayudante electricista	0,844	h	13,480	11,38	
		(Materiales)					
		Cuadro general de mando y protección de obra	0,250	Ud	840,825	210,21	
		(Medios auxiliares)				4,67	
		Costes indirectos				7,15	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>245,32</b>	
		<b>Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>191</b>	<b>19.18</b>	<b>Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción	0,084	h	12,960	1,09	
		(Materiales)					
		Extintor de polvo químico ABC poliv. antibrasa	1,000	Ud	46,280	46,28	
		(Medios auxiliares)				0,95	
		Costes indirectos				1,45	
		<b>Total por Ud:</b>				<b>49,77</b>	
		<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>192</b>	<b>19.19</b>	<b>m2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª construcción	0,253	h	13,660	3,46	
		Peón ordinario construcción	0,127	h	12,960	1,65	
		(Materiales)					
		Chapa de acero	0,040	m2	155,390	6,22	
		Resto de obra y materiales	0,003	m2	150,220	0,45	
		(Medios auxiliares)				0,24	
		Costes indirectos				0,36	
		<b>Total por m2:</b>				<b>12,38</b>	
		<b>Son DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>193</b>	<b>19.20</b>	<b>m2 Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.</b>					
		(Mano de obra)					
		Peón ordinario construcción	0,127	h	12,960	1,65	
		(Materiales)					
		Malla tupida de polietileno de alta densidad	0,500	m2	0,440	0,22	
		(Medios auxiliares)				0,04	
		Costes indirectos				0,06	
		<b>Total por m2:</b>				<b>1,97</b>	
		<b>Son UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2</b>					
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>					
						<b>Parcial</b>	<b>Total</b>



					(euros)	(euros)
<b>194</b>	<b>19.21</b>	<b>m Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tablones de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª construcción	0,084	h	13,660	1,15
		Peón ordinario construcción	1,000	h	3,020	3,02
		(Materiales)				
		Puntal de madera de pino, hasta 2,5 m de altura	0,333	m	1,150	0,38
		Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm	0,014	m2	156,260	2,19
		(Medios auxiliares)				0,13
		Costes indirectos				0,21
			<b>Total por m:</b>			<b>7,08</b>
		<b>Son SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>195</b>	<b>19.22</b>	<b>m Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm2. Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª construcción	0,253	h	13,660	3,46
		Peón ordinario construcción	0,253	h	12,960	3,28
		(Materiales)				
		Pórtico andamio metálico tubular	0,042	Ud	23,220	0,98
		Diagonalización de arriostramiento para módulo de andamio	0,160	Ud	11,210	1,79
		Base regulable para pórtico	0,080	Ud	13,340	1,07
		Longitudinal para andamio de 3,00 m de longitud	0,080	Ud	7,810	0,62
		Chapa de acero galvanizado, espesor 1,0 mm	0,220	m2	9,950	2,19
		Malla tupida de polietileno de alta densidad	1,650	m2	0,440	0,73
		(Medios auxiliares)				0,28
		Costes indirectos				0,43
			<b>Total por m:</b>			<b>14,83</b>
		<b>Son CATORCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>196</b>	<b>19.23</b>	<b>Ud Casco de seguridad. Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>				
		(Materiales)				
		Casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción	1,000	Ud	3,200	3,20
		(Medios auxiliares)				0,06
		Costes indirectos				0,10
			<b>Total por Ud:</b>			<b>3,36</b>

<b>Son TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							
Código	Designación	Importe			Parcial	Total	
					(euros)	(euros)	
<b>197</b>	<b>19.24</b>	<b>Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre	0,250	Ud	61,300	15,33	
		(Medios auxiliares)				0,31	
		Costes indirectos				0,47	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>16,11</b>
<b>Son DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>198</b>	<b>19.25</b>	<b>Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Equipo de arnés de seguridad anticaídas	0,250	Ud	72,750	18,19	
		(Medios auxiliares)				0,36	
		Costes indirectos				0,56	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>19,11</b>
<b>Son DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>199</b>	<b>19.26</b>	<b>m Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª construcción	0,084	h	13,660	1,15	
		Peón ordinario construcción	0,084	h	12,960	1,09	
		(Materiales)					
		Cuerda anticaídas de poliamida de alta tenacidad	1,050	m	1,200	1,26	
		(Medios auxiliares)				0,07	
		Costes indirectos				0,11	
			<b>Total por m:</b>				<b>3,68</b>
<b>Son TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>							
<b>200</b>	<b>19.27</b>	<b>Ud Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Gafas contra impactos antirayaduras e incolora	0,333	Ud	11,900	3,96	
		(Medios auxiliares)				0,08	
		Costes indirectos				0,12	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>4,16</b>
<b>Son CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							

Código	Designación	Importe				Parcial	Total	
						(euros)	(euros)	
<b>201</b>	<b>19.28</b>	<b>Ud Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Gafas antipolvo, antiempañables e incoloras	0,333	Ud	4,480	1,49		
		(Medios auxiliares)				0,03		
		Costes indirectos				0,05		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>1,57</b>	
		<b>Son UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>202</b>	<b>19.29</b>	<b>Ud Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Pantalla de protección de soldador en material termoformado	0,200	Ud	12,770	2,55		
		(Medios auxiliares)				0,05		
		Costes indirectos				0,08		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>2,68</b>	
		<b>Son DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>203</b>	<b>19.30</b>	<b>Ud Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Par de guantes de goma-látex anticorte	1,000	Ud	3,640	3,64		
		(Medios auxiliares)				0,07		
		Costes indirectos				0,11		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>3,82</b>	
		<b>Son TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>204</b>	<b>19.31</b>	<b>Ud Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>						
		(Materiales)						
		Par de guantes de neopreno	1,000	Ud	2,640	2,64		
		(Medios auxiliares)				0,05		
		Costes indirectos				0,08		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>2,77</b>	
		<b>Son DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>205</b>	<b>19.32</b>	<b>Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.</b>						
		(Materiales)						
		Par de guantes de uso general de lona y serraje	1,000	Ud	2,970	2,97		
		(Medios auxiliares)				0,06		
		Costes indirectos				0,09		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>3,12</b>	

<b>Son TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>206</b>	<b>19.33</b>	<b>Ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes de uso general de piel de vacuno	1,000	Ud	5,620	5,62	
		(Medios auxiliares)				0,11	
		Costes indirectos				0,17	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>5,90</b>
<b>Son CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>207</b>	<b>19.34</b>	<b>Ud Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador	1,000	Ud	9,260	9,26	
		(Medios auxiliares)				0,19	
		Costes indirectos				0,28	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>9,73</b>
<b>Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>208</b>	<b>19.35</b>	<b>Ud Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de guantes dieléctricos para electricistas	1,000	Ud	50,180	50,18	
		(Medios auxiliares)				1,00	
		Costes indirectos				1,54	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>52,72</b>
<b>Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>209</b>	<b>19.36</b>	<b>Ud Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Juego de tapones antirruído de silicona	1,000	Ud	1,500	1,50	
		(Medios auxiliares)				0,03	
		Costes indirectos				0,05	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>1,58</b>
<b>Son UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>210</b>	<b>19.37</b>	<b>Ud Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de botas de agua sin cremallera	1,000	Ud	30,170	30,17	
		(Medios auxiliares)				0,60	
		Costes indirectos				0,92	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>31,69</b>

<b>Son TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>211</b>	<b>19.38</b>	<b>Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de botas de seguridad con puntera metálica	1,000	Ud	46,880	46,88	
		(Medios auxiliares)				0,94	
		Costes indirectos				1,43	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>49,25</b>
<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>212</b>	<b>19.39</b>	<b>Ud Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de botas aislantes para electricista	1,000	Ud	39,670	39,67	
		(Medios auxiliares)				0,79	
		Costes indirectos				1,21	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>41,67</b>
<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>213</b>	<b>19.40</b>	<b>Ud Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Par de polainas para soldador	1,000	Ud	6,760	6,76	
		(Medios auxiliares)				0,14	
		Costes indirectos				0,21	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>7,11</b>
<b>Son SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>214</b>	<b>19.41</b>	<b>Ud Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Mono de trabajo	1,000	Ud	18,050	18,05	
		(Medios auxiliares)				0,36	
		Costes indirectos				0,55	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>18,96</b>
<b>Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>215</b>	<b>19.42</b>	<b>Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Traje impermeable de trabajo	1,000	Ud	10,820	10,82	
		(Medios auxiliares)				0,22	
		Costes indirectos				0,33	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>11,37</b>

<b>Son ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>				<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
						<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>216</b>	<b>19.43</b>	<b>Ud Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Mandil de serraje para soldador	1,000	Ud	16,860	16,86	
		(Medios auxiliares)				0,34	
		Costes indirectos				0,52	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>17,72</b>
<b>Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>217</b>	<b>19.44</b>	<b>Ud Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.</b>					
		(Materiales)					
		Bolsa portaelectrodos para soldador	1,000	Ud	2,490	2,49	
		(Medios auxiliares)				0,05	
		Costes indirectos				0,08	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>2,62</b>
<b>Son DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>218</b>	<b>19.45</b>	<b>Ud Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Bolsa portaherramientas	1,000	Ud	24,040	24,04	
		(Medios auxiliares)				0,48	
		Costes indirectos				0,74	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>25,26</b>
<b>Son VEINTICINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>219</b>	<b>19.46</b>	<b>Ud Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Peto reflectante	1,000	Ud	21,490	21,49	
		(Medios auxiliares)				0,43	
		Costes indirectos				0,66	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>22,58</b>
<b>Son VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>220</b>	<b>19.47</b>	<b>Ud Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Faja de protección lumbar	1,000	Ud	18,480	18,48	
		(Medios auxiliares)				0,37	
		Costes indirectos				0,57	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>19,42</b>

<b>Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>							
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
						(euros)	(euros)
<b>221</b>	<b>19.48</b>	<b>Ud Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.</b>					
		(Materiales)					
		Mascarilla autofiltrante desechable	1,000	Ud	1,380	1,38	
		(Medios auxiliares)				0,03	
		Costes indirectos				0,04	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>1,45</b>
<b>Son UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>222</b>	<b>19.49</b>	<b>Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra R&lt;= 80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.</b>					
		(Mano de obra)					
		Mano de obra	1,000	h	50,510	50,51	
		(Materiales)					
		Resto de obra y materiales	1,000	m2	43,200	43,20	
		(Medios auxiliares)				1,87	
		Costes indirectos				2,87	
			<b>Total por Ud:</b>				<b>98,45</b>
<b>Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>							
<b>223</b>	<b>19.50</b>	<b>Ud/mes Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.</b>					
		(Materiales)					
		Materiales	1,000	m2	2,320	2,32	
		(Medios auxiliares)				0,05	
		Costes indirectos				0,07	
			<b>Total por Ud/mes:</b>				<b>2,44</b>
<b>Son DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud/mes</b>							
<b>224</b>	<b>19.52</b>	<b>m Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.</b>					
		(Mano de obra)					
		Mano de obra	1,000	h	17,590	17,59	
		(Materiales)					
		Resto de obra y materiales	1,000	m2	7,060	7,06	
		(Medios auxiliares)				0,49	

	Costes indirectos			0,75	
		<b>Total por m:</b>			<b>25,89</b>
<b>Son VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>					

## CAPÍTULO 20: VARIOS

Código	Designación	Importe	
		Parcial	Total
		(euros)	(euros)
225	20.01 Ud Repisa para empotrar de 340x125 mm, instalada.		



		(Mano de obra)						
		Oficial 1ª	0,150	h	15,000	2,25		
		(Materiales)						
		Repisa 500 Roca Dobra empotrar	1,000	Ud	26,300	26,30		
		Costes indirectos				0,86		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>29,41</b>	
		<b>Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>226</b>	<b>20.02</b>	<b>Ud Toallero para lavabo para empotrar, instalado.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial 1ª	0,150	h	15,000	2,25		
		(Materiales)						
		Toallero lavabo Dobra empotrar	1,000	Ud	29,300	29,30		
		Costes indirectos				0,95		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>32,50</b>	
		<b>Son TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>227</b>	<b>20.03</b>	<b>Ud Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial 1ª	0,150	h	15,000	2,25		
		(Materiales)						
		Jabonera-esponjera empotrable	1,000	Ud	14,000	14,00		
		Costes indirectos				0,49		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>16,74</b>	
		<b>Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>228</b>	<b>20.04</b>	<b>Ud Dosificador de jabón universal translúcido de 1 l. de capacidad, en color blanco, con visor transparente, i/p.p. de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.</b>						
		(Mano de obra)						
		Ayudante fontanero	0,100	h	12,600	1,26		
		(Materiales)						
		Dosificador jabón univ. 1 l.	1,000	Ud	19,230	19,23		
		Costes indirectos				0,61		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>21,10</b>	
		<b>Son VEINTIUN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>229</b>	<b>20.05</b>	<b>Ud Espejo colgado en pared, instalado.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial 1ª	0,150	h	15,000	2,25		
		(Materiales)						
		Espejo colgado	1,000	Ud	12,400	12,40		
		Costes indirectos				0,44		
		<b>Total por Ud:</b>					<b>15,09</b>	
		<b>Son QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>						
<b>Código</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>					<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
							<b>(euros)</b>	<b>(euros)</b>
<b>230</b>	<b>20.06</b>	<b>Ud Percha para empotrar, totalmente instalada.</b>						
		(Mano de obra)						
		Oficial 1ª	0,150	h	15,000	2,25		

		(Materiales)				
		Percha Dobra empotrar	1,000	Ud	8,320	8,32
		Costes indirectos				0,32
		<b>Total por Ud:</b>				<b>10,89</b>
		<b>Son DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>231</b>	<b>20.07</b>	<b>Ud Frigorífico de 41 l de capacidad, especial para conservación de medicamentos.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª	0,600	h	15,230	9,14
		(Materiales)				
		Frigorífico especial medicamentos	1,000	Ud	102,120	102,12
		Costes indirectos				3,34
		<b>Total por Ud:</b>				<b>114,60</b>
		<b>Son CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>232</b>	<b>20.08</b>	<b>Ud Congelador de bajo consumo. 365 l. de capacidad, destinado para congelación de calostros.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª	0,600	h	15,230	9,14
		(Materiales)				
		Congelador para conservación calostros	1,000	Ud	684,250	684,25
		Costes indirectos				20,80
		<b>Total por Ud:</b>				<b>714,19</b>
		<b>Son SETECIENTOS CATORCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>233</b>	<b>20.09</b>	<b>Ud Ordenador portátil Core i5, 480 M, 2,66 GHZ/GB/DDR2/640 GB</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª	0,600	h	15,230	9,14
		(Materiales)				
		Ordenador portátil	1,000	Ud	550,850	550,85
		Costes indirectos				16,80
		<b>Total por Ud:</b>				<b>576,79</b>
		<b>Son QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>234</b>	<b>20.10</b>	<b>Ud Impresora multifunción láser.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª	0,600	h	15,230	9,14
		(Materiales)				
		Impresora multif. láser	1,000	Ud	89,120	89,12
		Costes indirectos				2,95
		<b>Total por Ud:</b>				<b>101,21</b>
		<b>Son CIENTO UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>235</b>	<b>20.11</b>	<b>Ud Contenedor de 45 l. de capacidad, con ruedas. Material HPDE.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª	0,600	h	15,230	9,14
		(Materiales)				
		Contenedor	1,000	Ud	32,560	32,56
		Costes indirectos				1,25
		<b>Total por Ud:</b>				<b>42,95</b>
		<b>Son CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>				

Código	Designación	Importe				Parcial	Total
						(euros)	(euros)
<b>236</b>	<b>20.12</b>	<b>Ud Mesa de despacho fabricada en tablero aglomerado, revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª	0,600	h	10,200	6,12	
		(Materiales)					
		Mesa despacho integral 1600x800x730 mm.	1,000	Ud	187,290	187,29	
		Costes indirectos				5,80	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>199,21</b>
		<b>Son CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>237</b>	<b>20.13</b>	<b>Ud Butaca para mesa de oficina, con brazos tapizados en piel, patas cromadas y cuerpo tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento de 520 mm.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª	0,600	h	10,200	6,12	
		(Materiales)					
		Butaca para mesa oficina	1,000	Ud	52,300	52,30	
		Costes indirectos				1,75	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>60,17</b>
		<b>Son SESENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>					
<b>238</b>	<b>20.14</b>	<b>m Estantería de oficina de 800 mm de anchura y 2000 mm de altura, fabricada en tablero aglomerado y acabado nogal oscuro barnizado, i/transporte e instalación.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial 1ª	0,800	h	10,200	8,16	
		(Materiales)					
		Estantería para oficina	1,000	m	55,900	55,90	
		Costes indirectos				1,92	
		<b>Total por m:</b>					<b>65,98</b>
		<b>Son SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>					
<b>239</b>	<b>20.15</b>	<b>Ud Perchero con colgadores de 8 bolas, con sistema que evita el deslizamiento de la ropa, con base de 410 mm de diámetro, con contrapeso para garantizar su estabilidad y altura de 1 730 mm.</b>					
		(Mano de obra)					
		Oficial	0,600	h	10,200	6,12	
		(Materiales)					
		Perchero 8 colgadores	1,000	Ud	14,580	14,58	
		Costes indirectos				0,62	
		<b>Total por Ud:</b>					<b>21,32</b>
		<b>Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>					
Código	Designación	Importe				Parcial	Total
						(euros)	(euros)
<b>240</b>	<b>20.16</b>	<b>Ud Paragüero metálico forrado en vinilo, liso, de color negro y de 210 mm de diámetro.</b>					

		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	10,200	6,12
		(Materiales)				
		Paragüero metálico D-210 mm	1,000	Ud	14,980	14,98
		Costes indirectos				0,63
		<b>Total por Ud:</b>				<b>21,73</b>
		<b>Son VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>241</b>	<b>20.17</b>	<b>Ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide. Tiene 230 mm de diámetro.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	10,200	6,12
		(Materiales)				
		Papelera de rejilla D-230 mm	1,000	Ud	3,650	3,65
		Costes indirectos				0,29
		<b>Total por Ud:</b>				<b>10,06</b>
		<b>Son DIEZ EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>242</b>	<b>20.18</b>	<b>Ud Botiquín de primeros auxilios de pared, fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml. de alcohol, 1 botella de 250 ml. de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 g., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm., 1 pinza de plástico de 13 cm., 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m x 1,5 cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5 m x 10 cm, 1 venda de malla de 5 m x 10 cm y 1 manual de primeros auxilios de 460x380x10 cm.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial	0,600	h	10,200	6,12
		(Materiales)				
		Botiquín primeros auxilios, 460x380x130 mm	1,000	Ud	44,930	44,93
		Cornadiza galvanizada	0,300	m	52,670	15,80
		Costes indirectos				2,01
		<b>Total por Ud:</b>				<b>68,86</b>
		<b>Son SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>243</b>	<b>20.19</b>	<b>Ud Cabina de ducha fabricada con tablero de fibras fenólicas; puerta y paredes de 10 mm de espesor, con altura de 200 cm, 90 cm de anchura y levantada 15 cm del suelo, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios, que son reforzados con acero. Instalada.</b>				
		(Mano de obra)				
		Peón especializado	1,500	h	13,640	20,46
		Peón ordinario	1,500	h	13,530	20,30
		(Materiales)				
		Panel cabina sanit. comp. 200x90 cm, e=10 mm	2,000	Ud	35,420	70,84
		Panel puerta 60 cm. comp. 200x90 cm, e=10 mm	1,000	Ud	45,520	45,52
		Pequeño material	24,000	Ud	1,250	30,00
		Cornadiza galvanizada	0,300	m	52,670	15,80
		Costes indirectos				6,09
		<b>Total por Ud:</b>				<b>209,01</b>
		<b>Son DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud</b>				

### 3. Presupuestos parciales

#### CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
--------	----	-------------	----------	------------	-------------

---

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

1.1	m2	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado, y con p.p. de costes indirectos.	7.648,530	0,53	4.053,72
1.2	m2	Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, y con p.p. de costes indirectos.	7.648,530	0,21	1.606,19
1.3	m3	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos.	794,246	4,80	3.812,38
1.4	m3	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	126,946	8,81	1.118,39
1.5	m3	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	2.597,738	8,81	22.886,07
1.6	m3	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	53,625	12,79	685,86
1.7	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE VADO SANITARIO	8,400	4,80	40,32
1.8	m3	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	67,490	0,73	49,27
1.9	m3	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.	57,490	12,21	701,95
<b>Total presupuesto parcial nº 1 CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS:</b>					<b>34.954,15</b>

## CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Hormigón en masa HM-20/P/30/IIa, con tamaño máximo del árido de 30 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de	156,946	53,97	8.470,38

		cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
2.2	m3	Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 25 kg/m³.	729,134	87,93	64.112,75
2.3	m3	Hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con pluma-grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 75 kg/m³.	65,112	124,97	8.137,05
2.4	m3	Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de muros y cimentación del estercolero, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (60,57 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.	212,052	119,08	25.251,15
2.5	m3	Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno del bordillo perimetral y del dado corrido central de los cubículos de la nave de lactación y del bordillo perimetral de separación entre la zona de descanso y la zona de ejercicio de los alojamientos de la nave de reposición, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.	40,824	132,22	5.397,75
2.6	m3	Hormigón armado HA-25/P/30/IIa, elaborado en central en relleno de bordillo perimetral de cubículos, murete y cimentación de cornadizas, incluida armadura acero UNE-EN 10080 B 500 S (75 kg/m3), vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocado.	60,627	132,22	8.016,10
2.7	m2	Encofrado y desencofrado, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm, hasta 1,90 m2 de superficie, considerando 2 posturas y según la NTE-EME.	1.394,865	13,61	18.984,11
<b>Total presupuesto parcial nº 2 CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES:</b>					<b>138.369,29</b>

### CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m	Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con	4,600	2,51	11,55

		p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.			
3.2	m	Tubería de PVC de evacuación, serie B, de 40 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando, s/CTE-HS-5.	1,100	3,73	4,10
3.3	m	Tubería de PVC sanitaria serie B, de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	6,000	13,05	78,30
3.4	m	Tubería de PVC sanitaria serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	94,980	13,17	1.250,89
3.5	m	Tubería de PVC sanitaria serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	65,030	13,44	874,00
3.6	m	Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p. de piezas especiales según UNE-EN-1329 y CTE/DB-HS-5.	6,000	26,98	161,88
3.7	Ud	Arqueta de registro de 51x65x60 cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.	10,000	43,53	435,30
3.8	Ud	Pozo de registro visitable, de 80 cm de diámetro interior y 2 m de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , de 20 cm de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm <sup>2</sup> , i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.	2,000	74,52	149,04
3.9	Ud	Bote sifónico de PVC, totalmente instalado, según CTE/DB-HS-5.	2,000	7,93	15,86
3.10	Ud	Arqueta de registro de 51x38x38 cm, realizada con fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, incluida rejilla sumidero, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , según CTE/DB-HS-5.	8,000	42,99	343,92
3.11	Ud	Rejilla sumidero, robot de ordeño, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS-5.	2,000	42,44	84,88
3.12	Ud	Arqueta sumidero robot de ordeño, realizada con	2,000	46,54	93,08



		fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , sifón de PVC, según CTE/DB-HS-5.			
3.13	m	Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 200 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	170,800	10,45	1.784,86
3.14	m	Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	63,000	9,25	582,75
3.15	Ud	Decantador digestor con filtro biológico, diámetro de 3,00 m, longitud de 5,70 m y volumen de 40 000 l. Totalmente instalado, conectado y puesta en servicio. Se incluye excavación.	1,000	2.254,79	2.254,79
3.16	m	Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 150 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	110,700	10,25	1.134,68
3.17	m	Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas y fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.	10,400	8,66	90,06
3.18	m	Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	84,000	6,95	583,80
3.19	m	Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión	5,000	6,42	32,10

		pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora, mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
		<b>Total presupuesto parcial nº 3 CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO:</b>			<b>9.965,84</b>

## CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	kg	Acero laminado S275 JO, laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, con una tensión de rotura de 410 N/mm <sup>2</sup> ,	202.431,359	1,66	336.036,06

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		con capa de imprimación anticorrosiva, trabajado en taller y fijado mediante soldadura. Totalmente montado, según CTE-DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado, según Norma UNE-EN 287-1:1992.			
		<b>Total presupuesto parcial nº 4 CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS:</b>			<b>336.036,06</b>

## CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido a máquina y compactado con pisón.	5.492,651	8,32	45.698,86

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5.2	m2	Mallazo electrosoldado, haciendo cuadrícula de 30x15 cm, D=6 mm, con acero corrugado B500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08	5.492,651	1,86	10.216,33
5.3	m2	Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	6.102,980	7,35	44.856,90
5.4	m2	Solera de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	1.937,058	7,68	14.876,61
5.5	m2	Solera de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/30/IIa, Tmáx del árido 30 mm, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	976,440	8,30	8.104,45
<b>Total presupuesto parcial nº 5 CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS:</b>					<b>123.753,15</b>

## CAPÍTULO 06: CUBIERTAS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara inferior, de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3,	286,000	20,45	5.848,70

		con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Luces de 4.6 m. Medida en verdadera magnitud.			
		<b>Total presupuesto parcial nº 6 CAPÍTULO 06: CUBIERTAS:</b>			<b>5.848,70</b>

## CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	m2	Muro de bloque huecos de hormigón de 40x20x20 cm, color gris, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12 mm por cada ml, y armadura horizontal	438,400	28,44	12.468,10

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		formada por dos redondos de D=6 mm por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/30/IIa y recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.			
7.2	m2	Muro de bloque de hormigón sin armar, de 40x20x20 cm, liso, de color gris, para revestir, para posterior terminación, recibido con mortero de cemento y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/DB-SE-F.	303,890	12,88	3.914,10
7.3	m2	Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M5, según UNE-EN-998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/DB-SE-F.	235,300	15,43	3.630,68
7.4	m2	Enfoscado, maestreado y fratasado, de 20 mm de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M15, según UNE-EN-998-2, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos.	280,280	12,52	3.509,11
7.5	m2	Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar.	259,603	8,58	2.227,39
<b>Total presupuesto parcial nº 7 CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA:</b>					<b>25.749,38</b>

## CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	m	Tubería de cobre estirado rígido de 12,7 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=12,7 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	4,800	5,92	28,42

8.2	m	Tubería de cobre estirado rígido de 15,87 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=15,87 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	10,800	6,32	68,26
8.3	m	Tubería de cobre estirado rígido de 22,22 mm, (un mm de pared), i/codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=22,22 mm, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	9,130	6,32	57,70
8.4	m	Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 20 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	202,100	2,55	515,36
8.5	m	Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales y de conexión, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	131,100	2,55	334,31
8.6	m	Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	259,210	2,73	707,64
8.7	m	Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	63,900	10,97	700,98
8.8	m	Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 50 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	50,500	10,97	553,99
8.9	m	Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm y 10 atm, en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada, según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	148,180	10,97	1.625,53
8.10	m	Tubería de polietileno, de 15 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	28,150	2,73	76,85
8.11	m	Tubería de polietileno, de 33 mm de diámetro nominal y espesor de pared de 2 mm, o similar, para una presión máxima de 10 atmósferas, colocada en instalaciones de uso alimentario para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales, enlaces, codos y tes, totalmente instalada según CTE/DB-HS-4, suministro de agua.	5,500	2,73	15,02
8.12	Ud	Llave de paso especial s/DIN 17660.	43,000	7,36	316,48
8.13	Ud	Llave de paso especial s/DIN 17660.	2,000	10,92	21,84
8.14	Ud	Llave de paso especial s/DIN 17660.	4,000	27,42	109,68
8.15	Ud	Termo eléctrico vertical/horizontal, para servicio de a.c.s. acumulada, con una capacidad útil de 200 l. Potencia 2,5 kW. Termostato prereglado de fábrica a 70°C y tensión de alimentación a 230 V.	1,000	383,16	383,16

		<p>Tiempo de calentamiento 279 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento. Cuba de acero de fuerte espesor, recubierta en la parte interior de un esmalte vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 kg/cm2. Dimensiones 1,53x50x5x525 mm.</p>			
8.16	Ud	<p>Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</p>	1,000	1.827,97	1.827,97
8.17	Ud	<p>Instalación de depósito. Depósito según la Norma UNE-53432-92. Utilizando chapa de acero laminado, según norma europea. Incluye las patas soldadas. Pintura blanca de poliuretano de 80 micras de grueso. Prueba de estanqueidad a 1 kg/cm2 de presión. La boca de carga está situada en el centro, y está equipada con las siguientes conexiones: 1-1/2"H, 2"H, 2"H y 3"M.</p>	1,000	3.910,33	3.910,33
8.18	Ud	<p>Grupo hidroneumático completo de presión, compuesto por bancada de chapa galvanizada sobre neopreno, una bomba de impulsión de 1,5 CV, todas las partes en contacto con el agua de acero inoxidable, y cuadro de control y mando con protección IP-54, incluyendo: interruptor seleccionador general, protección diferencial y magnetotérmica, fusibles, arrancadores estrella/triángulo, alternancia electrónica secuencial, variador de velocidad y transductor de presión, piloto rojo de avería, piloto rojo de falta de agua, 2 pilotos verdes de bomba en funcionamiento, conmutador de bomba 0-marcha-automático; válvula de llenado con grifo flotador y desagüe, automatismo con activación periódica para recirculación de agua y consumo de la almacenada, vaso de expansión de membrana de 50 l. de acero de chapa galvanizado interior y exterior timbrado, presostato con manómetro, todo ello conexionado i/llaves de esfera de 3/4", válvula antirretorno de 3/4" y tubería de cobre de 18 mm, totalmente instalado.</p>	1,000	471,75	471,75
8.19	Ud	<p>Arqueta de registro realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M5, según UNE-EN-998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS-5.</p>	2,000	93,46	186,92
8.20	Ud	<p>Grifo totalmente instalado.</p>	4,000	28,96	115,84
8.21	Ud	<p>Lavamanos de 40x35 cm, en color blanco, con grifería monomando, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.</p>	2,000	116,96	233,92
8.22	Ud	<p>Plato de ducha en porcelana, color blanco, de 80x80x8 cm, con mezclador y válvula desagüe sifónica con salida de 62 mm, totalmente instalado.</p>	2,000	185,73	371,46
8.23	Ud	<p>Inodoro de tanque bajo en color blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20</p>	2,000	180,40	360,80



		cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.			
<b>Total presupuesto parcial nº 8 CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:</b>					<b>12.994,21</b>

## CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	Ud	Gastos de tramitación y contratación por kW con la Compañía, para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.	1,000	52,53	52,53
9.2	Ud	Caja general de protección de 40 A monofásica,	1,000	72,58	72,58

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40 A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.			
9.3	Ud	Caja general de protección de 250 A, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13, cumplirán con las UNE-EN-60.439-1, UNE-EN-60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.	1,000	177,39	177,39
9.4	m	Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0.6/1 kV, 3x240x120 mm <sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext=110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14, y cumplirá norma UNE-EN-21.123, parte 4 ó 5.	15,560	9,49	147,66
9.5	m	Red de toma de tierra a estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 1x35 m <sup>2</sup> , electrodos cobizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT-18.	423,570	7,89	3.341,97
9.6	Ud	Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 12 PIAS de 15 A (I+N), 8 PIAS de 20 A (I+N); contador de 40A/2p/220 V; reloj-horario de 15A/220 V, con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual o automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,000	1.596,63	1.596,63
9.7	Ud	Cuadro secundario de distribución electrificación básica, formado por una caja doble aislamiento con puerta y de empotrar de 36 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, 1 IGA de 32 A (I+N), interruptores diferenciales de 40A/2p/30 mA, limitador de sobretensión de 15 KA, 1,2 KV y 11 PIAS de corte omnipolar 2 monofásicas y trifásicas; así como puentes o "peines" de cableado, totalmente conexionado y rotulado. ITC-BT-25.	1,000	590,80	590,80
9.8	m	Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x2,5 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	447,490	5,19	2.322,47
9.9	m	Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x6 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico (activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	194,300	4,35	845,21
9.10	m	Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados H07 V-K, para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1x10 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico	1.563,570	6,88	10.757,36

		(activo,neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
9.11	m	Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados, para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 4x1x2,5 mm <sup>2</sup> , en sistema trifásico (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	299,870	9,64	2.890,75
9.12	m	Línea general de alimentación (subterránea), aislada RV 0,6/1 kV 3x25/16 mm <sup>2</sup> de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dext = 110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá con UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	15,560	12,75	198,39
9.13	m	Línea individual en canalización suterránea canalizada bajo tubo de polietileno corrugado de color rojo y 110 mm de diámetro, tendida en zanja, formada por cable de cobre de 3x25/16 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Incluye instalación y conexionado.	15,560	32,55	506,48
9.14	m	Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 3x35x16 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.	54,570	18,89	1.030,83
9.15	m	Línea individual en canalización entubada en montaje superficial, formada por cable de cobre de 4x16 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV, incluyendo accesorios de fijación y conexionado.	49,820	18,89	941,10
9.16	Ud	Punto sencillo, realizado en tubo de PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados, para una tensión nominal de 750 V y sección de 1,5 mm <sup>2</sup> , caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	9,000	6,72	60,48
9.17	Ud	Punto conmutado sencillo, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> , incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismos conmutadores con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	47,000	6,60	310,20
9.18	Ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	18,000	5,74	103,32
9.19	Ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.) montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos), sin ocupación total, totalmente montado e instalado. Trifásico.	13,000	5,73	74,49

9.20	Ud	Punto pulsador timbre realizado en tubo PVC, corrugado de M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> , incluido caja registro, cajas mecanismos universal con tornillo, mecanismo pulsador, tecla con símbolo "timbre" 591 K, zumbador y marcos respectivos, totalmente montado e instalado.	1,000	8,28	8,28
9.21	Ud	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma de teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	1,000	7,88	7,88
9.22	Ud	Luminaria de superficie de 2x58 W, con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor, con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas, cebadores, etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	126,000	49,89	6.286,14
9.23	Ud	Proyector exterior de sodio a baja presión, 150 W, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP-55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, óptica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/lámpara de sodio de baja presión 150 W/220V, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.	11,000	38,15	419,65
9.24	Ud	Bloque autónomo de emergencia IP 44 IK 04, de superficie, empotrado y estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6 W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía de 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850 °C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	52,000	33,97	1.766,44
<b>Total presupuesto parcial nº 9 CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA:</b>					<b>34.509,03</b>

## CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	m2	Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingleses, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos.	96,850	21,14	2.047,41
10.2	m2	Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 12 €/m <sup>2</sup> ), en formato comercial, recibido	61,680	28,12	1.734,44

		con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos.			
10.3	m2	Solado de baldosa de gres (precio del material 10 €/m2), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/UNE-ENV 12633, para: a) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6%), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU.	163,876	27,68	4.536,09
10.4	m2	Solera para parquet, de 6 cm de espesor mínimo, realizada con mortero de cemento y arena de río 1/3 (M15), i/nivelación, maestreado y fratasado.	92,426	8,69	803,18
10.5	m2	Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.	245,770	5,54	1.361,57
<b>Total presupuesto parcial nº 10 CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS:</b>					<b>10.482,69</b>

## CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	Ud	Puerta de paso ciega 80 x 210 cm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly barnizada, incluido precerco de pino de 70x35 mm, galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm, tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados,	10,500	99,13	1.040,87

		montada, incluye p.p. de medios auxiliares.			
11.2	m2	Puerta abatible de una hoja, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	13,650	67,56	922,19
11.3	m2	Puerta abatible de dos hojas, para cerramiento exterior e interior, de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	6,300	88,72	558,94
11.4	m2	Puerta corredera de chapa, para cerramiento exterior, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo nervada, con cerco y perfil angular provisto de una garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad.	76,000	85,58	6.504,08
11.5	Ud	Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de una hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.	15,000	50,12	751,80
11.6	Ud	Puerta de acceso a vallado ganadero, abatible de doble hoja, de tubo de acero galvanizado de 0,08 m de diámetro y de 3,0 m de ancho y 1,5 m de alto. Colocación, soportes y resto de accesorios incluidos.	2,000	51,56	103,12
11.7	Ud	Puerta abatible de una hoja de 5 m de longitud y 2 m de altura para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	2,000	315,21	630,42
11.8	m2	Ventana abatible de eje horizontal, de dos hojas, ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm, i/vidriera de 4 mm, corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	2,200	95,47	210,03
11.9	m2	Persiana enrollable de aluminio lacado, tipo Aluminicolor, con lamas de 40x9 mm de caras planas, i/accesorios, montaje y p.p. de costes indirectos.	2,200	51,57	113,45
11.10	m	Cercado de 2,00 m de altura, realizado con malla simple de torsión galvanizada en caliente de trama 50/116, tipo Teminsa y postes de tubo de	712,020	10,43	7.426,37

		acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/30/l.			
		<b>Total presupuesto parcial nº 11 CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:</b>			<b>18.261,27</b>

## CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1	Ud	Cubículo individual de longitud = 2 m, en tubo 60,3 x 2,9, con anillo reforzado, diámetro 70 mm, anticizalladura hierro plano 110/8. Ancho ajustable por horquilla en U sólida.	140,000	61,39	8.594,60
12.2	m	Cornadizas de acero galvanizado con sistema de	246,590	53,60	13.217,22

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		cierre de dos triángulos. Incluye la realización, ejecución y materiales para la colocación sobre un murete de 0,30 x 0,30 m de HA 25/P/430/IIa, 6 barras de acero B-500-S de diámetro 16 mm y estribos de diámetro 8 mm c/20 cm. Transporte y colocación incluidos.			
12.3	m2	Rejillas para ganado vacuno. Medidas de 1,00x1,15 m, con ranuras especiales ovaladas para pezuñas. Piezas especiales para su colocación. Transporte y montaje incluidos.	610,329	6,24	3.808,45
12.4	Ud	Tanque de leche de 6 000 l de capacidad, 2 evaporadores, 8 patas, válvula de salida de 3 pulgadas, con un agitador. Transporte y montaje incluidos.	1,000	18.463,19	18.463,19
12.5	Ud	Cepillo rotativo para ganado vacuno. Dimensiones de 90x90x82 cm, colocado a 100 cm del suelo, ancho de 60 cm, diámetro de 50 cm. Velocidad de giro de 22 r.p.m.	2,000	3.734,43	7.468,86
12.6	Ud	Sistema voluntario de ordeño, incluye dos unidades robóticas y una sala técnica. Incluidos también todos los accesorios de medida de sanidad animal. Montaje, accesorios de recambio, puesta en marcha y prueba de servicio.	1,000	156.341,59	156.341,59
12.7	Ud	Limpiador móvil para establos, con control remoto. Incluida la estación de carga y el indicador de la batería. Puesta en marcha, prueba de funcionamiento y accesorios de recambio.	2,000	4.079,32	8.158,64
12.8	Ud	ARRIMADOR AUTOMÁTICO	2,000	5.177,94	10.355,88
12.9	Ud	Puerta inteligente de selección, dos vías. Transporte y puesta en marcha incluidos.	2,000	1.123,27	2.246,54
12.10	Ud	Programa informático de gestión para el control íntegro de explotación ganadera, con todos sus equipos automáticos.	1,000	4.361,38	4.361,38
12.11	Ud	Silo para almacenamiento de pienso. De 2,00 m de diámetro y 6,00 m de longitud. Con capacidad de 20 000 m3.	1,000	1.636,41	1.636,41
12.12	Ud	Sistema de detección por infrarrojos para ganado vacuno.	202,000	37,93	7.661,86
12.13	Ud	Emisor-receptor de infrarrojos de los códigos de identificación. Incluye transporte y puesta en marcha.	2,000	979,05	1.958,10
12.14	Ud	Caseta-box para ternero, de polietileno y color blanco. Corral de acero con dos aros y comedero para forraje. Transporte incluido.	5,000	222,98	1.114,90
12.15	m	Vallado fijo ganadeo para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 1,50 m de altura y 0,08 m de diámetro de tubo. Colocación y accesorios para montaje incluidos.	210,410	43,56	9.165,46
12.16	m	Vallado móvil ganadero para separación de animales. De tubo de acero galvanizado, de 2,0 m de altura y 8 cm de diámetro de tubo. Incluye puerta de acceso de 3,00 m de longitud y 1,5 m de altura. Colocación y accesorios para montaje incluidos.	47,200	49,74	2.347,73
12.17	Ud	Bebedero para ganado vacuno adulto, de 150 l de capacidad. Altura entre el borde superior y el suelo de 0,80 m. Accesorios de colocación incluidos.	28,000	162,71	4.555,88
12.18	Ud	Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,70 m. Accesorios de colocación incluidos.	7,000	142,11	994,77



12.19	Ud	Bebedero para novillas, con 150 l de capacidad. Altura del borde superior con respecto al suelo de 0,60 m. Accesorios de colocación incluidos.	4,000	131,81	527,24
12.20	Ud	Bebedero para ganado vacuno adulto, de tipo cazoleta. Con 0,80 m de separación entre el borde superior y el suelo. Accesorios de colocación incluidos.	4,000	26,17	104,68
12.21	Ud	Contenedor de polietileno para recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Cubeta de polietileno de alta densidad de primera colada. Chasis envolvente de hierro galvanizado en caliente. Capacidad de 950 l. Dimensiones exteriores 1,9x1,6x1,1 m. Con sistema basculante de pasador de seguridad. Gran facilidad de limpieza, higiénico-sanitario y anticorrosivo. Gran resistencia a golpes.	2,000	649,15	1.298,30
12.22	Ud	Cuchilla para arreglo de pezuñas.	1,000	11,43	11,43
12.23	Ud	Escofina curva para pezuñas.	1,000	11,64	11,64
12.24	Ud	Lima con mango para pezuñas.	1,000	20,61	20,61
12.25	Ud	Martillo herrador para pezuñas.	1,000	22,97	22,97
12.26	Ud	Zapato protector de cuero, con punta de acero, para prevención de pisadas de pezuñas de vaca.	1,000	37,39	37,39
12.27	Ud	Set completo de pujavantes para pezuñas. Contiene un pujavante corto recto, largo curvo, largo recto y corto curvo.	1,000	24,34	24,34
12.28	Ud	Set de tenazas para arreglo de cascos de vacuno. Contiene una tenaza tipo cocodrilo y otra tipo articulada.	1,000	53,89	53,89
12.29	Ud	Descornador eléctrico con todos los accesorios.	1,000	50,60	50,60
12.30	Ud	Extractor para partos. Fácil uso.	1,000	160,84	160,84
12.31	Ud	Nevera de transporte y conservación de pajuellas para inseminación de vacas. Capacidad de 15 l.	1,000	323,45	323,45
12.32	Ud	Bolsa de 100 jeringas desechables con aguja. 1 cc.	1,000	20,73	20,73
12.33	Ud	Jeringa revolver, con dosificación automática.	1,000	61,83	61,83
12.34	Ud	Ahuyentador de ratones, ratas y murciélagos por ultrasonidos.	2,000	92,37	184,74
12.35	Ud	Portacebo raticida con cierre de seguridad.	11,000	7,09	77,99
12.36	Ud	Bolsa de 50 unidades de calzas desechables, con goma.	1,000	11,64	11,64
12.37	Ud	Bolsa de 100 gorros desechables, con goma ajustable.	1,000	6,26	6,26
12.38	Ud	Bolsa de 100 guantes desechables de látex.	1,000	7,50	7,50
12.39	Ud	Encaladora eléctrica de gran resistencia.	1,000	408,27	408,27
12.40	Ud	Máquina limpiadora de agua a presión.	1,000	573,29	573,29
12.41	Ud	Cepillo barrendero suevo/fuerte.	4,000	12,69	50,76
12.42	Ud	Pala de aluminio para diversos trabajos.	4,000	21,55	86,20
12.43	Ud	Pediluvio para el baño de las patas del ganado vacuno.	1,000	333,62	333,62
12.44	Ud	Set de ropa pra trabajo. Pantalón, jersey, mono de trabajo, cazadora y botas de trabajo estandarizadas de goma.	3,000	106,79	320,37
12.45	Ud	Set de marcaje para ganado. Incluye dos lápices rojos, azules y verdes. También incluye spray verde, azul y rojo.	1,000	11,98	11,98
12.46	Ud	Aparato elevador galvanizado, para animales.	1,000	111,03	111,03
12.47	Ud	Termómetro láser de medida de temperatura a	1,000	122,50	122,50

		distancia.			
12.48	Ud	Cinta zoométrica para ganado vacuno.	2,000	8,58	17,16
12.49	Ud	Carretilla para diversos transportes, de acero inoxidable.	2,000	55,67	111,34
12.50	Ud	Set completo de inseminación con 500 catéteres desechables.	1,000	51,12	51,12
<b>Total presupuesto parcial nº 12 CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS:</b>					<b>267.667,17</b>

## CAPÍTULO 13: MAQUINARIA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1	Ud	Cargador frontal para tractor de 121,44 kW.	1,000	6.764,75	6.764,75
<b>Total presupuesto parcial nº 13 CAPÍTULO 13: MAQUINARIA:</b>					<b>6.764,75</b>

## CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.1	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos. De 9 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI-4. Certificado por AENOR.	4,000	58,64	234,56
14.2	Ud	Señal luminiscente para elementos de extinción	4,000	11,30	45,20

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm, por una cara, en PVC rígido, de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI-4.			
14.3	Ud	Señal luminiscente para indicación de la evacuación en caso de incendio, totalmente montada, según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI.	17,000	4,36	74,12
<b>Total presupuesto parcial nº 14 CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:</b>					<b>353,88</b>

## CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.1	m2	Encachado de zahorra silícea Z-2 de 10 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	999,500	3,91	3.908,05
<b>Total presupuesto parcial nº 15 CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA:</b>					<b>3.908,05</b>

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.1	Ud	Ensayo de carga de un terreno mediante placa, desplazamiento del personal y equipo a obra, i/estudio del ensayo y emisión del informe, según CTE/DB-SE-C.	1,000	606,02	606,02
16.2	m	Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe, p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento y dirección del	2,000	19,82	39,64

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		menetrómetro, según CTE/DB-SE-C.			
		<b>Total presupuesto parcial nº 16 CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO:</b>			<b>645,66</b>

## CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
17.1	Ud	Ensayo físico y mecánico del cemento, según Normas UNE, determinando: tiempo de fraguado, estabilidad de volumen, resistencia a compresión, y determinación de componentes, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	1,000	219,04	219,04
17.2	Ud	Toma de muestras de hormigón fresco para cimentaciones, incluyendo muestreo del	1,000	172,31	172,31

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura, según normas UNE-83301, 83303 y 83304, transporte y desplazamiento del equipo de control de obra, i/redacción del informe, con los resultados del ensayo.			
17.3	Ud	Ensayo de doblado/desdoblado de una probeta de acero para armar, realizado según normas UNE-36068 y 36088, i/toma de muestras y redacción de informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	1,000	75,65	75,65
17.4	Ud	Ensayo tracción de una probeta de acero estructural realizado según norma UNE-36401, determinando: límite elástico aparente y convencional, resistencia a tracción, alargamiento, estricción y módulo de elasticidad, i/toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	1,000	197,61	197,61
17.5	Ud	Rotura a compresión simple de una probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm, i/refrentado s/UNE-83303/4.	1,000	70,78	70,78
17.6	Ud	Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm, según norma UNE-83305.	1,000	89,35	89,35
17.7	Ud	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE-83313.	1,000	61,50	61,50
17.8	Ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE-7419.	1,000	147,73	147,73
17.9	Ud	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN-1610.	1,000	147,18	147,18
17.10	Ud	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante accionamiento del 100% de la grifería y elementos de regulación, i/emisión del informe de la prueba.	1,000	117,58	117,58
17.11	Ud	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas, i/emisión de informe de la prueba.	1,000	147,18	147,18
<b>Total presupuesto parcial nº 17 CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO:</b>					<b>1.445,91</b>

## CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
18.1	Ud	Plan de tratamiento de residuos en la construcción. Según descripción del anejo correspondiente del presente proyecto. RCDs Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación. RCDs Nivel II: Naturaleza no pétreo, naturaleza pétreo, potencialmente peligrosos y otros.	1,000	3.273,61	3.273,61
<b>Total presupuesto parcial nº 18 CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS:</b>					<b>3.273,61</b>

## CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 20 m. Realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atm de presión máxima, con collarín de toma de fundición, piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Permisos para conexión, terminada y funcionando.	1,000	41,92	41,92
19.2	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta	1,000	179,41	179,41

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



		uan distancia máxima de 20 m. Formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l.			
19.3	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, i/conexión a la red hasta una distancia máxima de 200 m. Formada por manguera flexible de 4x4 mm de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra de color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	1,000	399,02	399,02
19.4	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrofugo. Según R.D. 486/97.	5,000	100,61	503,05
19.5	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, con aseo incluido, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14 m <sup>2</sup> ), compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, cubierta de chapa, aislamiento interior, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.	5,000	105,28	526,40
19.6	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	1,000	103,52	103,52
19.7	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra. Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	1,000	103,56	103,56
19.8	m	Cinta bicolor para balizamiento. Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco, de material plástico, para balizamiento, de 8 cm de espesor. Según R.D. 485/97.	250,000	0,98	245,00
19.9	Ud	Cartel indicativo de riesgos con soporte. Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm, a 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.	3,000	13,68	41,04
19.10	Ud	Placa de señalización de riesgos. Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.	10,000	3,11	31,10
19.11	Ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm, válido para señales de obligación, prohibición y advertencia, i/ colocación, según R.D. 485/97.	10,000	2,65	26,50
19.12	Ud/mes	Alquiler ud/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m de altura,	1.173,000	2,44	2.862,12

		enrejados de 80x150 mm y D=8 mm de espesor, soldado a tubos de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado, separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.			
19.13	Ud	Cuadro general de obra, potencia máxima 50 kW. Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 50 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.	1,000	245,32	245,32
19.14	Ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039 y según R.D. 614/2001.	1,000	98,45	98,45
19.15	Ud	Extintor de polvo químico ABC, 6 kg. Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	3,000	49,77	149,31
19.16	m	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m, formada por módulos metálicos separados 2 m (amortizable en 20 usos), compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de 20x5 cm (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	5,000	25,89	129,45
19.17	m <sup>2</sup>	Pasarela de protección de zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). Según R.D. 486/97.	5,000	12,38	61,90
19.18	m <sup>2</sup>	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	360,000	1,97	709,20
19.19	m	Barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, con estacas de madera y tabloncillos de madera. Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas o bordes de talud, compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).	160,000	7,08	1.132,80
19.20	m	Andamio de protección para pasos peatonales en la vía pública. Suministro, montaje, instalación y desmontaje de andamio de protección para pasos peatonales situado en la vía pública, formado por módulos de andamio metálicos de 1,00 m de ancho y 3,00 m de altura (amortizable en 8 usos), arriostrados cada 3,00 m como máximo, con plataforma de protección de chapa perfilada galvanizada de 1 mm de espesor (amortizable en 5 usos), debiendo garantizar el sistema una resistencia mínima de 2,00 kN/mm <sup>2</sup> . Instalado según Ordenanza Municipal, con modulación estandarizada según UNE-76502.	5,000	14,83	74,15
19.21	Ud	Casco de seguridad. Suministro de casco de	6,000	3,36	20,16

		seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.			
19.22	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre. Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	16,11	80,55
19.23	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas. Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m, con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	19,11	95,55
19.24	m	Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro. Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	30,000	3,68	110,40
19.25	Ud	Gafas de protección contra impactos. Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	5,000	4,16	20,80
19.26	Ud	Gafas de protección antipolvo. Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	5,000	1,57	7,85
19.27	Ud	Pantalla de protección de soldador, de sujeción a mano. Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	2,000	2,68	5,36
19.28	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte. Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,000	3,82	19,10
19.29	Ud	Par de guantes de neopreno. Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	2,000	2,77	5,54
19.30	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE, según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-420.	5,000	3,12	15,60
19.31	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,000	5,90	29,50
19.32	Ud	Par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN-420.	2,000	9,73	19,46
19.33	Ud	Par de guantes para electricista, aislantes hasta 5 000 V. Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	1,000	52,72	52,72
19.34	Ud	Juego de tapones antirruído de silicona. Suministro de juego de tapones antirruído de	4,000	1,58	6,32

		silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.			
19.35	Ud	Par de botas de agua sin cremallera. Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	31,69	63,38
19.36	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica. Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	49,25	98,50
19.37	Ud	Par de botas aislantes. Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5 000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	41,67	83,34
19.38	Ud	Par de polainas para soldador. Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	7,11	14,22
19.39	Ud	Mono de trabajo. Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	18,96	94,80
19.40	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC. Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	2,000	11,37	22,74
19.41	Ud	Mandil para soldador. Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	2,000	17,72	35,44
19.42	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador. Certificado CE según R.D. 1407/92, R.D. 159/95 y O.M. de 20 de febrero de 1997. Con marcado según lo exigido en UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN- 348.	2,000	2,62	5,24
19.43	Ud	Bolsa portaherramientas. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	3,000	25,26	75,78
19.44	Ud	Peto reflectante. Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,000	22,58	112,90
19.45	Ud	Faja de protección lumbar. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	5,000	19,42	97,10
19.46	Ud	Mascarilla autofiltrante desechable. Según R.D.773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	15,000	1,45	21,75
<b>Total presupuesto parcial nº 19 CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD:</b>					<b>8.877,32</b>

## CAPÍTULO 20: VARIOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
20.1	Ud	Repisa para empotrar de 340x125 mm, instalada.	2,000	29,41	58,82
20.2	Ud	Toallero para lavabo para empotrar, instalado.	2,000	32,50	65,00
20.3	Ud	Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.	2,000	16,74	33,48
20.4	Ud	Dosificador de jabón universal translúcido de 1 l. de capacidad, en color blanco, con visor transparente, i/p.p. de piezas de anclaje a soporte, totalmente colocado.	2,000	21,10	42,20
20.5	Ud	Espejo colgado en pared, instalado.	2,000	15,09	30,18

Alumno: Roberto Niño Alonso  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

20.6	Ud	Percha para empotrar, totalmente instalada.	2,000	10,89	21,78
20.7	Ud	Frigorífico de 41 l de capacidad, especial para conservación de medicamentos.	1,000	114,60	114,60
20.8	Ud	Congelador de bajo consumo. 365 l. de capacidad, destinado para congelación de calostros.	1,000	714,19	714,19
20.9	Ud	Ordenador portátil Core I5, 480 M, 2,66 GHZ/GB/DDR2/640 GB	1,000	576,79	576,79
20.10	Ud	Impresora multifunción láser.	1,000	101,21	101,21
20.11	Ud	Contenedor de 45 l. de capacidad, con ruedas. Material HPDE.	2,000	42,95	85,90
20.12	Ud	Mesa de despacho fabricada en tablero aglomerado, revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.	1,000	199,21	199,21
20.13	Ud	Butaca para mesa de oficina, con brazos tapizados en piel, patas cromadas y cuerpo tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento de 520 mm.	1,000	60,17	60,17
20.14	m	Estantería de oficina de 800 mm de anchura y 2000 mm de altura, fabricada en tablero aglomerado y acabado nogal oscuro barnizado, i/transporte e instalación.	7,500	65,98	494,85
20.15	Ud	Perchero con colgadores de 8 bolas, con sistema que evita el deslizamiento de la ropa, con base de 410 mm de diámetro, con contrapeso para garantizar su estabilidad y altura de 1 730 mm.	1,000	21,32	21,32
20.16	Ud	Paraguero metálico forrado en vinilo, liso, de color negro y de 210 mm de diámetro.	1,000	21,73	21,73
20.17	Ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide. Tiene 230 mm de diámetro.	1,000	10,06	10,06
20.18	Ud	Botiquín de primeros auxilios de pared, fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml. de alcohol, 1 botella de 250 ml. de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 g., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm., 1 pinza de plástico de 13 cm., 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5 m x 1,5 cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5 m x 10 cm, 1 venda de malla de 5 m x 10 cm y 1 manual de primeros auxilios de 460x380x10 cm.	1,000	68,86	68,86
20.19	Ud	Cabina de ducha fabricada con tablero de fibras fenólicas; puerta y paredes de 10 mm de espesor, con altura de 200 cm, 90 cm de anchura y levantada 15 cm del suelo, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios, que son reforzados con acero. Instalada.	2,000	209,01	418,02
<b>Total presupuesto parcial nº 20 CAPÍTULO 20: VARIOS:</b>					<b>3.138,37</b>

#### 4. Presupuesto general

<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
<b>CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>34 954,15</b>
<b>CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES</b>	<b>138 369,29</b>
<b>CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO</b>	<b>9 965,84</b>
<b>CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS</b>	<b>336 036,06</b>
<b>CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS</b>	<b>123 753,15</b>
<b>CAPÍTULO 06: CUBIERTAS</b>	<b>5 848,70</b>
<b>CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA</b>	<b>25 749,38</b>
<b>CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>	<b>12 994,21</b>
<b>CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>34 509,03</b>
<b>CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>	<b>10 482,69</b>
<b>1CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>	<b>18 261,27</b>
<b>CAPÍTULO 12: INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS</b>	<b>267 667,17</b>
<b>CAPÍTULO 13: MAQUINARIA</b>	<b>6 764,75</b>
<b>CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	<b>353,88</b>
<b>CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA</b>	<b>3 908,05</b>
<b>CAPÍTULO 16: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b>	<b>645,66</b>
<b>CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO</b>	<b>1 445,91</b>
<b>CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>	<b>3 273,61</b>
<b>CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>8 877,32</b>
<b>CAPÍTULO 20: VARIOS</b>	<b>3 138,37</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 046 998,49</b>

## 5. Resumen general de presupuestos

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS	34 954,15
CAPÍTULO 02: CIMENTACIONES	138 369,29
CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO	9 965,84
CAPÍTULO 04: ESTRUCTURAS	336 036,06
CAPÍTULO 05: PAVIMENTOS	123 753,15
CAPÍTULO 06: CUBIERTAS	5 848,70
CAPÍTULO 07: ALBAÑILERÍA	25 749,38
CAPÍTULO 08: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	12 994,21
CAPÍTULO 09: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	34 509,03
CAPÍTULO 10: REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	10 482,69
CAPÍTULO 11: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	18 261,27
CAPÍTULO 14: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	353,88
CAPÍTULO 15: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA	3 908,05
CAPÍTULO 17: ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO	1 445,91
CAPÍTULO 18: TRATAMIENTO DE RESIDUOS	3 273,61
CAPÍTULO 19: SEGURIDAD Y SALUD	8 877,32

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) ..... 768 782,54 €**

Gastos generales (13%) ..... 99 941,73 €  
 Beneficio industrial (6%) ..... 46 126,95 €  
 Suma de G.G. y B.I. .... 146 068,68 €  
 I.V.A. [ P.E.M. + G.G. + B.I.] (21%) ..... 192 118,75 €

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (P.E.C.) ..... 1 106 969,97 €**

**• HONORARIOS:**

Honorarios de redacción del proyecto (2% P.E.M.) ..... 22 139,39 €  
 Honorarios de la dirección de obra (2% P.E.M.) ..... 22 139,39 €  
 Honorarios de coordinación de seguridad y salud (1% P.E.M.) ..... 11 069,69 €  
 I.V.A. (21 %) [honorarios de redacción del proyecto + honorarios de la dirección de obra + honorarios de coordinación de seguridad y salud] ..... 11 623,18 €

**TOTAL ..... 66 971,65 €**



• **INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS GANADERAS (CAPÍTULO 12):**

Instalaciones y herramientas ganaderas ..... 267 667,17 €  
 I.V.A. (21%) ..... 56 210,10 €

**TOTAL ..... 323 877,27 €**

• **MAQUINARIA (CAPÍTULO 13):**

Cargador frontal ..... 6764,75 €  
 I.V.A. (21%) ..... 1 420,59 €

**TOTAL ..... 8 181,34 €**

• **ESTUDIO GEOTÉCNICO (CAPÍTULO 16):**

Ensayo placa carga terreno + 2 sondeos ..... 645,66 €  
 I.V.A. (21%) ..... 135,58 €

**TOTAL ..... 781,24 €**

• **VARIOS (CAPÍTULO 20):**

Varios ..... 3138,37 €  
 I.V.A. (21%) ..... 659,05 €

**TOTAL ..... 3 797,42 €**

<b>PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR</b>	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1 106 969,97 €</b>
<b>Honorarios</b>	<b>66 971,65 €</b>
<b>Instalaciones y herramientas ganaderas</b>	<b>323 877,27 €</b>
<b>Maquinaria</b>	<b>8 181,34 €</b>
<b>Estudio geotécnico</b>	<b>781,24 €</b>
<b>Varios</b>	<b>3 797,42 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 510 578,89 €</b>

Para conocimiento del promotor, asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS DIEZ MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO CON OCHENTA Y NUEVE EUROS.

Palencia, Septiembre de 2014

Fdo. Roberto Niño Alonso  
 Alumno de la titulación de Grado en Ing. Agrícola y del Medio Rural