



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UNA
NAVE DESTINADA A FÁBRICA DE
PIENSOS, EN TÉRMINO MUNICIPAL DE
POZALDEZ (VALLADOLID).**

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

**Tutor: Gregorio Palomero Casado
Cotutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente**

Septiembre de 2013

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº I MEMORIA

Anejo nº1 Alternativas estratégicas

Anejo nº 2 Ficha urbanística

Anejo nº 3 Ingeniería del proceso

Anejo nº 4 Estudio geotécnico

Anejo nº 5 Ingeniería de las obras. Cálculos constructivos

Anejo nº 6 Ingeniería de las instalaciones

Subanejo 6.1 Instalación de fontanería

Subanejo 6.2 Instalación de saneamiento

Subanejo 6.1 Instalación de electricidad

Anejo nº 7 Memoria ambiental

Anejo nº 8 Programación para la ejecución de las obras

Anejo nº 9 Cumplimiento del reglamento de seguridad contra incendios

Anejo nº 10 Prevención atmósferas explosivas

Anejo nº 11 Estudio de gestión de residuos de la construcción

Anejo nº 12 Plan de control de calidad

Anejo nº 13 Estudio económico

Anejo nº 14 Estudio básico de seguridad y salud

Anejo nº 15 Cumplimiento del Código Técnico de Edificación

DOCUMENTO Nº II PLANOS

Plano Nº1: Situación

Plano Nº2: Ordenación

Plano Nº3: Plano catastral, emplazamiento y acometidas

Plano Nº4: Replanteo

Plano Nº5: Planta de cimentación, muro de contención, saneamiento y puesta a tierra

Plano Nº6: Detalles de cimentación: zapatas y arranque de pilares

Plano Nº7: Estructura de cubierta

Plano Nº8: Planta acotada

Plano Nº9: Planta de cubierta

Plano Nº10: Alzados

Plano Nº11: Sección

Plano Nº12: Instalaciones de saneamiento, fontanería y contra incendios

Plano Nº13: Instalación de electricidad y alumbrado

Plano Nº14: Esquema unifilar

Plano Nº15: Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº III PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº IV MEDICIONES

DOCUMENTO Nº V PRESUPUESTO

Cuadro de Precios Nº1

Cuadro de Precios Nº2

Cuadro de precios auxiliares

Presupuestos parciales

Presupuesto general

Resumen de presupuestos

DOCUMENTO I: MEMORIA

INDICE GENERAL DE LA MEMORIA

1. FINALIDAD DEL PROYECTO.	1
1.1. Naturaleza de la transformación. Antecedentes.	1
2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y DATOS URBANÍSTICOS.	1
3. SITUACIÓN ACTUAL	3
4. BASES DEL PROYECTO	3
4.1. Condicionantes del promotor	3
4.2. Condicionantes del medio físico	3
4.3. Condicionantes Legales	4
5. INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN BÁSICA AGRARIA.	6
5.1. Mejoras para el sector de la producción básica como consecuencia de la ejecución de las inversiones.	6
5.2. Ventajas para los productores de materias primas básicas como consecuencia de la ejecución de las inversiones.	6
6. INFLUENCIA DE LAS INVERSIONES SOBRE EL EMPLEO DEL ESTABLECIMIENTO CON DISTINCIÓN ENTRE HOMBRES Y MUJERES, Y ENTRE JÓVENES Y ADULTOS.	6
6.1. Nivel previo de empleo.	6
6.2. Creación neta de empleo como consecuencia de la ejecución de las inversiones.	7
6.3. Nivel final de empleo.	7
6.4. Acciones previstas en materia de igualdad de oportunidades.	7
6.5. Repercusiones de las inversiones sobre el empleo de colectivos desfavorecidos.	7
6.6. Mejora en las condiciones de trabajo.	7
7. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS	7
7.1 Identificación de las alternativas.	7

7.2 Alternativas constructivas.	7
7.3. Alternativas de la dotación tecnológica.	8
8. INGENIERÍA DEL PROCESO.	8
8.1. Producto a obtener y materia prima empleada.	8
8.2. Operaciones unitarias.	8
8.3. Diagrama de flujo.	9
8.4. Influencia de la inversión proyectada sobre el proceso productivo.	9
9. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.	10
9.1. Estado previo sin proyecto.	10
9.2. Traída y acometida de servicios.	10
9.3. Urbanización y obras exteriores.	11
9.4. Descripción del proyecto	11
9.4.1. Ingeniería del proyecto.	11
9.4.2. Ingeniería del proceso.	11
9.4.3. Ingeniería de las obras.	11
9.4.4. Memoria constructiva	12
9.4.4.1. Sustentación del edificio.	13
9.4.4.2. Sistema estructural.	13
9.4.4.3. Sistema envolvente.	13
9.4.4.4. Sistema de compartimentación.	13
9.4.4.5. Sistemas de acabados.	14
9.4.5. Condiciones higiénicas.	14
9.4.5.1. Ventilación.	14
9.4.5.2. Vestuario –Aseos	14
9.4.5.3. Iluminación.	14
9.4.5. Instalaciones de fontanería.	14

9.4.6. Instalación de saneamiento.	15
9.4.7. Instalación eléctrica Industrial.	15
9.4.8. Instalaciones de seguridad.	16
9.4.9. Descripción de los bienes de equipo a instalar.	16
10. REPERCUSIONES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.	17
10.1. Situación previa.	17
10.2. Situación con proyecto.	17
11. CUMPLIMIENTO DEL CTE.	18
12. SEGURIDAD Y SALUD.	18
13. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	19
14. PRESUPUESTO	19
15. ESTUDIO ECONÓMICO.	19
15.1. Introducción.	20
15.2. Conclusión.	20

MEMORIA

1. FINALIDAD DEL PROYECTO.

1.1. Naturaleza de la transformación. Antecedentes.

Se redacta el presente Proyecto para la construcción de una nave destinada a la fabricación de piensos. El promotor lleva varios años ejerciendo la actividad de fabricación de piensos mediante la molturación de cereales, mezclándolos con otras materias primas y con piensos compuestos, pretendiendo realizar una ampliación de sus instalaciones mediante la construcción de una nueva nave destinada a fábrica de piensos, con una superficie de 990 m².

El motivo fundamental de proyectar estas nuevas instalaciones es para alejar la actividad al exterior del casco urbano de Pozaldez, ya que en la actualidad tienen las instalaciones en el interior del pueblo, pudiendo causar molestias a los vecinos de las mismas. Otro motivo es que se pretende realizar una ampliación del negocio, al haber contactado con nuevos clientes para el suministro de pienso, lo que originará dos puestos de trabajo directos en el municipio y puestos de trabajos indirectos de logística fundamentalmente.

2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS Y DATOS URBANÍSTICOS.

Las nuevas instalaciones se ubicarán en el Término Municipal de Pozaldez (Valladolid), en la parcela rústica 30 del polígono 8, en el paraje denominado "Las Eras". Sus límites son:

- Norte: Parcela 5010 del polígono 8.
- Sur: Camino de Las Eras.
- Este: Parcelas 29 y 7009 del polígono 8.
- Oeste: Parcelas 5011, 5012 y 31 del polígono 8.

El suelo donde se ubicará la nueva fábrica de piensos es Suelo Rústico Común, ya que en la actualidad, y según se puede comprobar en las Normas Urbanísticas Municipales de Pozaldez publicadas en el año 2008, dicha población NO cuenta con suelo industrial.

La construcción de la fábrica de piensos proyectada no se encuentra incluida como uso autorizable en este tipo de suelo, por lo que se solicitará a la Comisión Territorial de Urbanismo de Castilla y León su autorización como uso excepcional en suelo rústico.

Dentro de este tipo de suelo (Suelo Rústico Común), conforme al art. 57 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, y de acuerdo a las Normas Urbanísticas de Pozaldez, podrán autorizarse como usos excepcionales:

“...GRUPO VII: Otros usos, sean dotacionales, comerciales, industriales, de almacenamiento, vinculados al ocio o de cualquier otro tipo, que puedan considerarse de interés público:

- A. *Por estar vinculados de cualquier forma al servicio público.*
- B. *Por que se aprecie la necesidad de su emplazamiento en suelo rústico, ya sea a causa de sus específicos requerimientos en materia de ubicación, superficie, accesos, ventilación u otras circunstancias especiales, o por su incompatibilidad con los usos urbanos...”*

El presente proyecto cumple con dichos condicionantes del siguiente modo:

- Estar vinculados a cualquier forma de interés público: el promotor del proyecto, pretende crear dos puestos de trabajo directos a jornada completa, y uno a media jornada mediante la contratación de trabajadores residentes en Pozaldez. Además de estos puestos de trabajo creados directamente, de forma indirecta se verán afectadas positivamente personas dedicadas a la logística, el transporte y en último caso los propios agricultores de Pozaldez, ya que verán ampliado el radio de acción de venta de sus productos.

Dado el momento de crisis general que acontece, y el despoblamiento progresivo del medio rural en Castilla y León, la creación de nuevos puestos de trabajo que permitan fijar población en los núcleos rurales es de vital importancia para el devenir futuro de dichos municipios, por lo que resulta interesante la implantación de nuevas actividades que generen riqueza y empleo.

- Ubicación, ventilación o incompatibilidad con usos urbanos: el motivo fundamental de realización del nuevo proyecto es el cambio de ubicación de la industria existente, del interior del casco urbano de Pozaldez al exterior del mismo, para evitar las molestias ocasionadas por la propia actividad de fabricación (ruidos, vibraciones, producción de polvo) así como por el trasiego de camiones y maquinaria por las calles del pueblo, que pueden provocar accidentes. La fabricación de piensos, según la **Ley 11/2003, de 8 de abril**, de Prevención Ambiental de Castilla y León, que viene a sustituir a la ley 5/1993 sobre actividades clasificadas de la Junta de Castilla y León, puede considerarse como clasificada, siendo su incidencia fundamental la producción de polvo y la generación de ruidos y vibraciones.

La superficie de la finca es de 33595 m², **según Planos Catastrales**, teniendo acceso directo por el Camino de Las Eras, con el que linda en la parte Sur. La nueva nave proyectada ocupará una superficie total de 990 m². Con estos datos mencionados el porcentaje total de ocupación en la parcela será de 2,94 %, mientras que la superficie de ocupación que presenta es de 0,02 m²/m².

La nave se construirá respetando los retranqueos establecidos con los linderos. La distancia que presentará respecto al casco urbano de Pozaldez es aproximadamente de 200 m (en línea recta).

En la actualidad, el ayuntamiento de Pozaldez cuenta con Normativa Urbanística propia, por lo que será de aplicación lo establecido en Las Normas Subsidiarias del municipio, la ley 5/1999 de urbanismo de Castilla y León, y lo establecido en la ley 38/1999 de 5 de noviembre de ordenación de la edificación.

El suelo donde estará ubicada la construcción es de naturaleza rústica, más concretamente es el Suelo Rústico Común, **ajustándose la construcción a todo lo estipulado en esta normativa, en cuanto se refiere a construcciones en este tipo de Suelo**, tal y como se especifica en el **Anejo Nº 2** del proyecto correspondiente a la FICHA URBANÍSTICA.

3. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, el promotor desarrolla la actividad en el interior del casco urbano de Pozaldez. La parcela donde se situará la nave, se encuentra en barbecho, sin ningún tipo de edificación

4. BASES DEL PROYECTO

4.1. Condicionantes del promotor:

Los condicionantes impuestos por el promotor para el diseño y la construcción de las nuevas infraestructuras para fabricación de piensos son los siguientes:

- Dimensiones: Construir una nave de 49,50 m de longitud por 20 m de anchura, a dos aguas, con una altura aproximada al alero de 7,50 m y una pendiente máxima de la cubierta del 30 %. En el interior de la nave se diseñarán dependencias destinadas a oficinas y a vestuarios y aseos.
- Estructura: La estructura de la cubierta descansará sobre correas y pórticos metálicos que se diseñarán de forma que dejen el mayor espacio libre en el interior de la nave.
- Cerramiento: Se realizará mediante muro de hormigón armado hasta una altura de 4 m y sobre éste bloque de termoarcilla hasta el alero.
- Cubierta: Como material de cobertura se usará panel sándwich en color rojo.
- Cerrajería: en la fachada sur se colocará la puerta de entrada.
- Ventilación: se colocarán extractores en número suficiente que garantice la renovación interior de aire. Además, en los alzados este y oeste se colocarán 10 ventanales de 4,85 x 0,50 m de dimensiones que contribuirán a la iluminación y ventilación interior.

4.2. Condicionantes del medio físico:

La zona donde se pretende realizar la construcción de las nuevas instalaciones no presenta pendiente del terreno, sin presentar tampoco ningún tipo de arbolado.

El edificio a realizar no requiere medidas especiales en cuanto al medio físico, ya que para su construcción no se necesita de ninguna actuación previa, excepto la explanación.

Según indicaciones del promotor, no existe ningún tipo de instalación (eléctrica, agua, saneamiento) enterrada en la zona donde se va a realizar la construcción de la nave.

4.3. Condicionantes Legales:

Este proyecto, se redacta teniendo en cuenta la siguiente legislación:

INDUSTRIAS AGRARIAS:

- Real Decreto 2685/1980, de 17 de octubre, sobre liberalización y nueva regulación de industrias agrarias.
- Real Decreto 108/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura e industrias agrarias, para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso de las actividades de servicios y su ejercicio.

INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE PIENSOS:

- Reglamento (CE) 178/2002 del Parlamento y del Consejo, por el que se establecen los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- Reglamento (CE) 882/2004 del Parlamento y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.
- Reglamento (CE) 183/2005 del Parlamento y del Consejo, de 12 de enero de 2005, por el que se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos.
- Real Decreto 821/2008, de 16 de mayo, por el que se regulan las condiciones de la 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.
- Reglamento (CE) 767/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre la comercialización y la utilización de los piensos, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1831/2003 y se derogan las directivas 79/373/CEE del Consejo,

80/511/CEE de la Comisión, 82/471/CEE, 83/228/CEE, 93/74/CEE, 93/113/CE y 96/25/CE del Consejo y la decisión 2004/217/CE de la Comisión.

- Real Decreto 1409/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la elaboración, comercialización, uso y control de los piensos medicamentosos.
- Reglamento (UE) 575/2011 de la comisión de 16 de junio de 2011 relativo al catálogo de materias primas para piensos.

EDIFICACIÓN:

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto 1/1992, de 26 de junio, Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Ley 38/1999, de Ordenación de la edificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- EHE-08
- CTE.
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Pozaldez.

INSTALACIONES:

- Reglamento Electrotécnico de baja tensión, R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo: reglamento de seguridad de máquinas.
- CTE.
- Real Decreto 400/1996 relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas Trasposición de la Directiva 94/9/CE (ATEX-100).
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)].

MEDIOAMBIENTE:

- Ley 11/2003 de 8 de abril de prevención ambiental de Castilla y León.

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/1997, del 24 de abril, de envases y residuos de envases.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción.
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

5. INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN BÁSICA AGRARIA.

5.1. Mejoras para el sector de la producción básica como consecuencia de la ejecución de las inversiones.

La influencia sobre la producción básica agraria va a ser muy reducida al tratarse de una industria de pequeñas dimensiones en comparación con las dimensiones del sector productivo de cereales y piensos compuestos.

5.2. Ventajas para los productores de materias primas básicas como consecuencia de la ejecución de las inversiones.

Todas las materias primas básicas que se transformarán en la presente industria serán adquiridas a agricultores de la zona, lo que les permitirá mayores salidas de venta de los productos agrícolas recolectados.

6. INFLUENCIA DE LAS INVERSIONES SOBRE EL EMPLEO DEL ESTABLECIMIENTO CON DISTINCIÓN ENTRE HOMBRES Y MUJERES, Y ENTRE JÓVENES Y ADULTOS.

6.1. Nivel previo de empleo.

Antes de la inversión, la empresa de tipo familiar NO cuenta con personas contratadas.

6.2. Creación neta de empleo como consecuencia de la ejecución de las inversiones.

Como consecuencia de las nuevas inversiones que se proyectan, se pretende contratar a 2 nuevas personas a tiempo completo y una a media jornada.

6.3. Nivel final de empleo.

El nivel final de empleo generado para la nueva actividad a desarrollar será de 2 personas contratadas indefinidamente, y una temporal a media jornada.

6.4. Acciones previstas en materia de igualdad de oportunidades.

El promotor desea dar igualdad de oportunidades a todas las personas que demanden empleo y demuestren su interés por trabajar.

6.5. Repercusiones de las inversiones sobre el empleo de colectivos desfavorecidos.

No se contemplan.

6.6. Mejora en las condiciones de trabajo.

Las mejoras en las condiciones de trabajo se traducen en:

- Más personal.
- Instalaciones más modernas.
- Existencia de aseos y oficina en el propio lugar de trabajo.

7. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

7.1 Identificación de las alternativas.

En el **Anejo nº 1**, Alternativas Estratégicas, se definen tanto las alternativas constructivas a considerar, como las alternativas relacionadas con la actividad productiva.

Para la elección y descarte de estas, se consideran los Condicionantes impuestos por el Promotor.

7.2 Alternativas constructivas.

En lo referido a la Estructura que va a tener la nave, se barajan varias opciones: Estructura porticada de hormigón, Estructura metálica, Vigas peraltadas apoyadas en pilares de hormigón.

Considerando los distintos criterios de valor: iluminación, coste, tiempo de ejecución y mantenimiento, se considera que la Estructura Metálica es la mejor opción. Aunque requiere un mayor mantenimiento que las de hormigón, el menor coste, la facilidad de montaje de la estructura traducido en menor tiempo de ejecución, plantea este tipo de estructura como la más adecuada.

La Forma de la Nave es una decisión más sencilla. La ventaja que presenta diseñarla con Forma Rectangular, en lugar de Cuadrada es la optimización del espacio, es decir, se aprovecha mucho mejor, además de aportar mayor confortabilidad a los trabajadores, ya que acceden mejor a cualquier zona.

El procedimiento para estimar las dimensiones de la nave no será mediante la presentación de las distintas alternativas posibles, sino mediante un cálculo atendiendo a las necesidades reales de espacio para las instalaciones de fabricación de piensos.

7.3. Alternativas de la dotación tecnológica.

El objeto del proyecto es la mejora de las instalaciones donde se desarrolla la actividad. De acuerdo a los condicionantes del promotor, el método productivo utilizado hasta el momento, será reproducido en las nuevas instalaciones.

Dada la sencillez del trabajo realizado, y la escasa capacidad de alternativas tecnológicas, se va a optar por un molino mezclador y ensacadora de nueva adquisición, con las cuales continuar con la actividad actual, pero con una considerable mejora de la capacidad de producción.

8. INGENIERÍA DEL PROCESO.

8.1. Producto a obtener y materia prima empleada.

La industria se dedica a la fabricación de piensos mediante la molturación de cereales, mezclándolos con otras materias primas y con piensos compuestos.

8.2. Operaciones unitarias.

- RECEPCIÓN:

Entrada de las materias primas en la nave (cereales y piensos compuestos), almacenándose en la zona de carga y descarga.

- MOLIDO O APLASTADO:

Mediante el empleo de una pala cargadora se alimenta la tolva del molino aplastador para realizar el aplastado de la materia prima.

- MEZCLADO:

Los productos molturados y los piensos complementarios se mezclan y se conducen al lugar de ensacado.

- ENSACADO:

El producto obtenido se introduce en sacos de distintas capacidades.

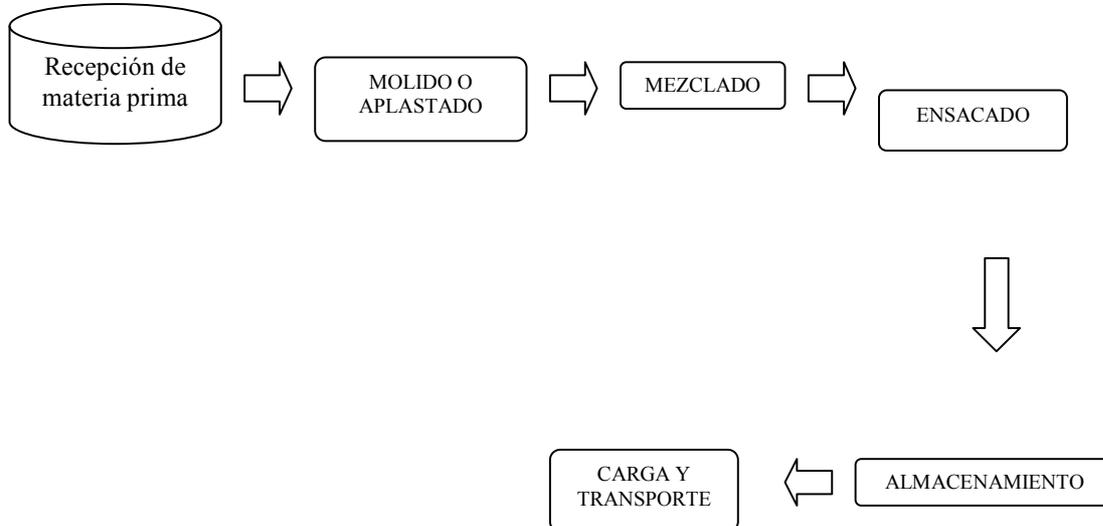
- ALMACENAMIENTO:

Los sacos obtenidos se almacenan en una zona de la nave para tal fin a la espera de la carga de los camiones.

- CARGA Y TRANSPORTE:

Se realizará diariamente la carga del producto final obtenido para su posterior transporte y distribución.

8.3. Diagrama de flujo.



El proceso productivo se encuentra desarrollado en el **anejo nº 3: Ingeniería del Proceso**.

8.4. Influencia de la inversión proyectada sobre el proceso productivo.

Se espera un aumento del proceso productivo de la empresa de un 50 % con la realización de las nuevas inversiones.

9. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.

9.1. Estado previo sin proyecto.

La parcela cuenta con una topografía prácticamente llana, sin existir ninguna otra edificación.

9.2. Traída y acometida de servicios.

Los servicios tales como agua potable, electricidad y saneamiento corren por cuenta del promotor al tratarse de una parcela ubicada en suelo rústico común.

La conexión con la red de **agua** potable municipal se realizará en un punto de la red que pasa a unos 140 m del lugar de ubicación de la nave. Según las Normas Urbanísticas Municipales de Pozaldez, los trabajos de conexión a la red de agua potable correrán a cargo del Ayuntamiento, debiendo pagar el promotor el importe una vez concluidos los mismos.

El ayuntamiento de Pozaldez cuenta con dos inscripciones en la Sección C del Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero (referencias PRVA124001, PRVA124002), con un volumen máximo autorizado de 28375 m³ con destino **abastecimiento** de la población.

Dado que el consumo de agua necesario para el desarrollo de la actividad, es muy escaso, no se estima necesario solicitar a la Confederación una modificación de características de dicha concesión.

El Ayuntamiento debe proporcionar el abastecimiento del agua con las medidas sanitarias pertinentes.

Del mismo modo se realizará la conexión a la red municipal de **saneamiento**, utilizando la misma zanja que para la conexión de la red de agua potable, colocando la tubería de saneamiento siempre debajo de la de agua.

El saneamiento de la nave se conducirá a la red municipal. En este sentido, el Ayuntamiento de Pozaldez es titular de la autorización de vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero de fecha 7 de agosto de 2007, con referencia V-0303-VA, mediante la cual se le autoriza al vertido del efluente al denominado arroyo Barrero.

La conexión a la **red eléctrica** se realizará partiendo del centro de transformación ubicado junto a la parcela 5010 del polígono 8. Desde el centro de transformación

mencionado con anterioridad, se construirá una red subterránea de distribución, de unos 350 m de longitud, que permitirá dotar de energía eléctrica a la parcela 30, del polígono 8. Esta red de distribución finalizará junto al límite este de la parcela, lindando con la parcela nº 7009 del polígono 8, donde se colocará la caja de protección y medida.

Para la construcción de la línea de distribución, no resulta preciso cruzar ninguna infraestructura pública, ni tampoco ningún cauce.

9.3. Urbanización y obras exteriores.

No resulta necesario acondicionar el acceso rodado de entrada a la nave. En un futuro próximo, se acometerán nuevas obras para el explanado y hormigonado de la superficie de entrada.

9.4. Descripción del proyecto

9.4.1. Ingeniería del proyecto.

Se edificarán 990 m² de nave industrial destinada a la a la fabricación de piensos mediante la molturación de cereales, mezclándolos con otras materias primas y con piensos compuestos. Dentro de esta nave se habilitará una zona de 29,55 m² destinada a aseos, vestuarios y oficinas. El resto de la nave se usará para la realización de la actividad de fabricación de piensos.

Como instalaciones y bienes de equipo se proyecta dotar a la nave de cinco extractores de cumbre para la extracción de polvo procedente de la fabricación y renovación de aire interior, una aplastadora mezcladora y una ensacadora. Además se instalarán separadores de hormigón armado para separar los cereales y materias primas utilizadas.

El emplazamiento de la finca y de la nave dentro de la finca queda perfectamente definido en los planos nº 3 y 4 del Documento nº II Planos.

El edificio dispondrá de sus correspondientes instalaciones de electricidad, fontanería y saneamiento.

9.4.2. Ingeniería del proceso.

Este apartado ha quedado perfectamente definido en el anterior punto 8 de la presente memoria.

9.4.3. Ingeniería de las obras.

- Descripción del proyecto.

El edificio proyectado consta de una única nave de planta rectangular de 49,50 m de longitud por 20,00 m de anchura, en el interior de la cual se habilitarán las siguientes dependencias:

- Oficina.
- Aseo-Vestuario de hombres.
- Aseo-Vestuario de mujeres.
- Zona de carga y descarga de cereales.
- Zona de fabricación de piensos.
- Zona de almacenamiento de producto terminado.

- Descripción de la geometría de los edificios (Volúmenes y superficies útiles y construidas).

- Superficie construida: $49,50 \times 20,00 = 990 \text{ m}^2$.
- Altura al alero: 7,50 m.
- Altura a cumbre: 10,50 m.
- Superficie útil: 948,66 m².
 - Oficina: 11,75 m².
 - Aseo-Vestuario hombres: 8,90 m².
 - Aseo-Vestuario mujeres: 8,90 m².
 - Zona de carga y descarga de cereales: 488,84 m².
 - Zona de fabricación de piensos: 192,55 m².
 - Zona de almacenamiento de producto terminado: 237,72 m².

9.4.4. Memoria constructiva

El cálculo de la estructura se encuentra desarrollado en **el anejo nº 5** Ingeniería de las obras: cálculos constructivos.

A continuación se pasa a enumerar las distintas partes de la obra proyectada:

9.4.4.1. Sustentación del edificio.

Según los análisis efectuados en el correspondiente estudio geotécnico, la presión máxima admisible para la profundidad de cimentación proyectada es de 2,50 kg/cm².

La cimentación del edificio se resuelve mediante zapatas aisladas para apoyo de los pilares que constituyen la estructura portante y zapatas corridas para la cimentación del muro de cerramiento de hormigón armado.

Para la realización de la cimentación anteriormente descrita se utilizará hormigón armado HA-25, árido rodado de tamaño máximo de 20 mm y armadura de acero S-275. Toda la cimentación llevará una capa de nivelado de 10 cm con hormigón de limpieza HL-150/P/20.

La cimentación llevará la armadura especificada en el plano nº 6.

9.4.4.2. Sistema estructural.

La estructura de la cubierta se realizará mediante pórticos metálicos, con dintel a dos aguas. Las correas serán metálicas en perfil ZF-200x3. Estas correas apoyarán sobre pórticos metálicos en perfiles IPE 240 IPE 220 (pórticos 1 y 11), y perfiles IPE 360 IPE 300 (pórticos 2 al 10). (Ver plano nº 7).

9.4.4.3. Sistema envolvente.

- Cerramiento: el cerramiento principal de la nave será mediante muro de hormigón armado de 36 cm de espesor hasta 4 m de altura. Desde aquí hasta el alero será mediante bloque de termoarcilla enfoscado exteriormente.

- Cubierta: la cubierta se proyecta a dos aguas, mediante panel sandwich. La pendiente es del 30 %.

- Pavimento: el pavimento de la nave se realizará mediante solera de hormigón pulido HA-25 de 15 cm de espesor, armada con mallazo 15x15x6, sobre encachado de piedra caliza 40/80.

En la zona destinada a aseos-vestuarios y oficina se realizará el solado mediante baldosa de gres antideslizante.

9.4.4.4. Sistema de compartimentación.

No se requiere ningún sistema de compartimentación contra incendios.

Las divisiones correspondientes a la oficina y a los aseos-vestuarios serán mediante fábrica panel sándwich. Las divisiones interiores de estas dependencias se realizarán también mediante este tipo de panel.

9.4.4.5. Sistemas de acabados.

- Cerrajería: la puerta de acceso a la nave será basculante articulada a 1/3, de accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad.

- Ventanas: para dotar a la nave de una correcta iluminación natural, y para facilitar las labores de ventilación interior de la nave, se colocarán 20 ventanales abatibles ejecutadas con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío. Las dimensiones de estos ventanales serán de 4,85 x 0,50 m.

- Pinturas: se pintará exteriormente el muro de hormigón de la nave mediante pintura acrílica plástica semi-mate universal aplicada con rodillo.

9.4.5. Condiciones higiénicas.

9.4.5.1. Ventilación.

La ventilación se efectúa mediante cinco extractores de cumbrera calculados para un óptimo funcionamiento manteniendo la puerta de la nave abierta.

Se colocarán 20 ventanales abatibles de 4,85 x 0,50 m que colaborarán con las labores de ventilación, para de este modo, únicamente conectar los extractores mecánicos en momentos muy puntuales de máxima presencia de polvo. En la mayor parte del tiempo con la ventilación producida entre la puerta y ventanas será suficiente.

9.4.5.2. Vestuario -Aseos

El vestuario estará dotado de taquillas, lavabo, inodoro y ducha con agua caliente y fría.

9.4.5.3. Iluminación.

La iluminación será artificial en los vestuarios, siendo en el resto de la nave natural y artificial.

9.4.5. Instalaciones de fontanería.

Cumplirá las Normas establecidas en el CTE- Salubridad, HS-4, Suministro de Agua.

Cada instalación demanda unas necesidades distintas en función del consumo de los elementos que la integran. Se definen para aseos, y para el punto de agua de la nave un caudal específico que en función de los usos se contabiliza como consumo. El punto de agua del interior de la nave demanda 60 l/día; los aseos (con lavabo, ducha e inodoro) precisan de 57,20 l/día. Al día hay que suministrar aproximadamente 117,20 l.

Esta constará de dos redes:

- Red de distribución de agua fría: que parte de la acometida de agua hasta la explotación. Lo que nos asegura una continuidad, potabilidad y presión de servicio óptimas.

- Red de agua caliente: que parte del calentador hasta los lavabos y las duchas. El calentador será de 50 l.

Los diámetros de las conducciones se asignarán en función del caudal que conducen, el tamaño de conducciones y llaves quedan establecidas en el **anejo nº 6** Ingeniería de las instalaciones, **subanejo 6.1**. Instalación de fontanería.

9.4.6. Instalación de saneamiento.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará mediante canalón visto de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 275 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. Las bajantes serán de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica y colocadas con abrazaderas metálicas.

La red interior de saneamiento cumplirá con lo dispuesto en el CTE, y cuenta con todos los elementos indicados en los planos correspondientes.

Colectores de PVC: se colocarán en zanjas abiertas al efecto con el ancho mínimo de 40 cm más el diámetro del colector. Se colocarán serpenteantes sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, rellenándose posteriormente la zanja con la misma arena hasta una cota de 10 cm por encima de la generatriz superior de la canalización.

Arquetas: serán prefabricadas de hormigón.

Todo ello se encuentra descrito en el **anejo nº 6** Ingeniería de las instalaciones, **subanejo 6.2**. Instalación de saneamiento.

9.4.7. Instalación eléctrica Industrial.

La nave contará con una instalación eléctrica completa, contando con iluminación, circuitos de alumbrado y circuitos de fuerza. La instalación eléctrica proyectada se

ajustará a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2.002 de 18 de Septiembre e Instrucciones Técnicas Complementarias B.O.E. 18/06/02.

Desde el centro de transformación, se construirá una red subterránea de distribución, de unos 350 m de longitud, que permitirá dotar de energía eléctrica a la parcela 30, del polígono 8. Esta red de distribución finalizará junto al límite este de la parcela, lindando con la parcela nº 7009 del polígono 8, donde se colocará la caja de protección y medida. Desde esta última, se realizará la acometida a la nave.

Así mismo, se dispondrá de una red de puesta a tierra cuyo objetivo principal es eliminar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar las masas metálicas en un momento dado, asegurando la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La previsión de la potencia necesaria es de 2731 W para la iluminación y 34110 W para la fuerza.

Los conductores y las luminarias se encuentran detalladas en el **anejo nº 6** Ingeniería de las instalaciones, **subanejo 6.3**. Instalación de electricidad.

9.4.8. Instalaciones de seguridad.

El edificio y sus instalaciones, cumplen con el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre), tal y como puede observarse en el **anejo número 9**: Estudio de protección contra incendios.

También se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 400/1996 relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

9.4.9. Descripción de los bienes de equipo a instalar.

- Sistema de ensacado compuesto de:

- Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros.
- Sinfín.
- Báscula ensacadora.
- Cuadro eléctrico.

Certificación ATEX.

- Sistema de aplastado y mezclado compuesto de:

- Aplastador de 7,50 CV.
- Sinfín alimentador.
- Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros.
- Sinfín distribuidor.
- Sinfín alimentador.
- Cuadro eléctrico.

Certificación ATEX.

- Extractor helicoidal de tejado, con soporte inclinado, adaptado según la inclinación de la cubierta, construido mediante chapa de acero galvanizado, con hélices de poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio.

Certificación ATEX.

- Separadores de hormigón prefabricado, para división de sólidos sin necesidad de obra. Medidas: 2 m de longitud por 3 m de altura.

10. REPERCUSIONES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

10.1. Situación previa.

Al ser de nueva construcción, no existe ninguna repercusión previa sobre el medio ambiente.

10.2. Situación con proyecto.

La ejecución del proyecto (obra) no produce repercusiones negativas sobre el medio ambiente puesto que consiste en la ejecución de una nave en una parcela rústica propiedad del promotor.

Las repercusiones medioambientales que produce la actividad pueden ser la producción de polvo, la generación de ruidos y vibraciones y los vertidos de aguas procedentes de los aseos y vestuarios.

Su descripción, prevención así como el cumplimiento de la normativa se describen en el **anejo nº 7** correspondiente a la Memoria Ambiental.

11. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ha sido redactado el **anejo nº 15** correspondiente al cumplimiento del CTE, en el que se puede consultar la adecuación del proyecto original a dicho código en lo referente a cumplimiento de Seguridad Estructural, Seguridad en caso de Incendio, Seguridad de Utilización, Exigencias Básicas de Salubridad, y Exigencias Básicas de Ahorro de Energía.

12. SEGURIDAD Y SALUD.

Se ha redactado el Estudio Básico de Seguridad y Salud, según lo establecido en 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.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del RD 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador no eximirá al promotor de sus 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 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

Todos los detalles se encuentran en el **anejo nº 14**.

13. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Según se refleja en el anejo correspondiente a este epígrafe (**Anejo nº 8: Programación de Ejecución de la Obra**), el proyecto se ha dividido en actividades siguiendo un orden lógico de ejecución de las obras. Se proporcionarán los medios técnicos y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de obra.

Se establece un cuadro de precedencias y se elabora un calendario donde se muestra el camino crítico pudiendo solapar actividades con objeto de acortar la duración total y sacar el mayor rendimiento posible a los equipos previstos.

Debiendo tener en cuenta a la hora de planificar la ejecución que las instalaciones deben entrar en funcionamiento cuanto antes, se estima que el tiempo y finalización de la obra será de 30 días comenzando en septiembre de 2013 y finalizando en noviembre de 2013, con un número de personal empleado en la obra en el momento de máxima actividad de 5 trabajadores.

14. PRESUPUESTO

En base a las Cálculos de los distintos parámetros constructivos se establecen en el **Documento Nº IV**, Mediciones, la cantidad de material que requerirá la construcción proyectada.

Finalmente, en el **Documento Nº V**, Presupuestos se desgregan todas las unidades de obra, con los precios ya justificados para finalmente llegar a la inversión que el promotor asumirá con su valor final. Estos precios se desprenden de la suma de cada uno de los capítulos en los que se ha dividido la obra: Movimiento de tierras, Cimentación, Estructura, Instalaciones, etc.

A continuación se desglosa todo el presupuesto que supone la puesta en marcha de la obra:

- Obra civil	197278,45 €.
- Maquinaria y otros bienes de equipo	54750,00 €.
- Honorarios de proyecto y dirección	4000,00 €.
- SyS, Control de Calidad y Gestión de Residuos	9027,24 €.

TOTAL	265055,69 €.

15. ESTUDIO ECONÓMICO.

15.1. Introducción.

Mediante el estudio económico, se determina la viabilidad económica de la empresa partiendo de los siguientes factores: Inversión inicial, vida útil del proyecto, y los flujos de caja (diferencia entre los costes y los beneficios a lo largo de la vida del proyecto).

En este tipo de proyectos, hay que tener en cuenta la gran variación de precios a los que están sujetas las materias primas de una campaña para otra. Esto influirá tanto en la compra de las mismas, como en precio de venta del producto, debiendo ajustarse los márgenes de beneficio prácticamente de continuo.

Los cobros ordinarios son los debidos a la actividad normal de la explotación, y proceden de la venta de los piensos fabricados así como de la distribución de piensos ya elaborados. Los cobros extraordinarios proceden de la vida útil de la maquinaria que se habrá depreciado al final de su vida útil y supone un 10% de su valor inicial (año 10, 20 y 30). En el caso del valor residual de la construcción transcurridos los 30 años de vida útil consideramos un valor del 20 %.

Los costes ordinarios son debidos a la adquisición de las materia primas, energía eléctrica, combustibles, mantenimiento de vehículos, agua, salarios empleados, seguros, gestoría, transportes externos y mantenimiento de las instalaciones. Los costes extraordinarios proceden de la obsolescencia y reposición de la maquinaria a los 10 y a los 20 años.

En el **Anejo nº 13: Estudio Económico**, se extraen los Flujos de Caja en función de dichos Pagos y Cobros, de esta manera se estima los posible beneficios que aporta la explotación al promotor.

La inversión necesaria para llevar a cabo la construcción y el desarrollo de la explotación vienen definida en el resumen general de presupuestos dentro del Documento Nº5, Presupuestos. El total de la inversión que se estima para poder realizar la explotación será de 265055,69 €. Dicho aporte de capital se realizará en parte por el promotor, y otra parte (100000 €) mediante crédito bancario a 10 años con un interés del 6,5 %.

En el supuesto nº 2 (de los dos estudiados), se ha incluido la inflación del 2,8 %, la Tasa de Incremento de Cobros (3,9 %) y la Tasa de Incremento de Pagos (4,9 %). Estas últimas cifras se han obtenido de las Tablas de Indicadores de Indicadores económicos del Medio Rural, con los precios percibidos y pagados por los agricultores entre los años 2006 y 2011. La tasa del 4,9 % se ha decidido bajarla hasta el 4 %, dado que en los últimos años ha habido un incremento en los precios de los inputs muy grande. En un futuro, se prevé que esa subida no será tan elevada, ya que de lo contrario no sería viable la actividad agroganadera.

15.2. Conclusión.

Con los Análisis de Sensibilidad desarrollados en el Anejo referido, para el Supuesto 2, en el que se va acudir a financiación ajena para asumir el coste total de la inversión y teniendo en cuenta:

- Posibles variaciones en + 2,00 %; - 7% en el pago de inversión
- Posibles variaciones de flujos de caja en $\pm 6,00$ %.
- Reducción de 5 años de la vida del proyecto.

Los resultados muestran que sigue siendo una inversión rentable, aunque a un plazo más largo, y con un VAN menor.

Evaluando los índices económicos obtenemos la confirmación de que el proyecto se rentabiliza un periodo inferior a la vida útil de la explotación, 12 años (Pay-Back). El VAN obtenido es positivo 93363,94 €, el TIR se sitúa en el 11,78 %, que se encuentra por encima del tipo de interés acordado. La relación Beneficio/Inversión permite obtener unos beneficios suficientes, de tal manera que de cada 100 € que se invierten, se obtiene un beneficio de 57 €.

En definitiva, se considera una inversión rentable a todos los efectos.

Valladolid, septiembre de 2.013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

Fdo.: Eloy Ortega Barcenilla

MEMORIA

ANEJO Nº 1: ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS.

INDICE ANEJO 1

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR	1
3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS	1
3.1 Introducción	1
3.2 Estructura de la nave	2
3.2.1. Descripción de la alternativa a desarrollar	2
3.2.2. Criterios de valor	2
3.2.3. Evaluación	2
3.2.4. Elección de la alternativa a desarrollar	3
3.3. Forma de la nave	3
3.3.1. Descripción de la alternativa	3
3.3.2. Criterios de valor	4
3.3.3. Evaluación	4
3.3.4. Elección de la alternativa a desarrollar	4
3.4 Dimensionado de la nave	4
4. ALTERNATIVAS DE LA DOTACIÓN TECNOLÓGICA	5
4.1. Antecedentes.	5
4.2. Criterios de valor.	5
4.3. Evaluación de la alternativa a desarrollar	5
5. ALTERNATIVAS SOBRE EL TIPO DE PIENSOS A ELABORAR.	6

ANEJO Nº 1: ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS.

1. INTRODUCCIÓN

A la hora de plantear todos los aspectos técnicos y constructivos que van a completar el proyecto se plantean una serie de opciones que desde el punto de vista de optimización de recursos disponibles y rentabilidad van a marcar las pautas, de tal manera que inicialmente se considerarán una serie de alternativas y en función de unos criterios se seleccionarán las más adecuadas a nuestras necesidades.

Para plantear todas las posibles alternativas, previamente se considerarán todos los aspectos relativos a manejo, tecnología con la que contará la explotación y todo lo relacionado con las características constructivas.

No se sigue el mismo procedimiento para llevar a cabo el análisis de unas alternativas que otras. Para aspectos más técnicos se cuenta con un método de análisis multicriterio más preciso, por el cual se consigue cuantificar numéricamente el valor de cada uno de los aspectos para posteriormente hacer un balance global que identifique la opción más adecuada para nuestras necesidades. Sin embargo, para el resto de las alternativas, la única forma de valorarlo es a través del estudio de todas la opciones valorando pros y contras.

2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

El promotor impone que la nave se ubique en la parcela nº 30 del polígono 8, en término municipal de Pozaldez (Valladolid), propiedad de él mismo. Esta parcela presenta la topografía adecuada, además de situarse en las inmediaciones del casco urbano del municipio.

Esta parcela posee buena comunicación mediante un camino de acceso situado en la parte sur, así como facilidad para conectar con los servicios municipales de abastecimiento, saneamiento y electricidad.

El promotor prefiere que la nave englobe todas las dependencias de la explotación (oficina, aseos, etc).

Como cualquier inversor, el promotor busca una rentabilidad en el proyecto. Con las nuevas instalaciones, prevé un aumento de la capacidad productiva del 50 %.

3. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

3.1 Introducción

Como criterios de valor se ha de considerar la flexibilidad en la concepción para evitar costes de posibles modificaciones futuras.

Se generan y evalúan alternativas mediante el análisis multicriterio, por el método de las sumas ponderadas, en lo referente a:

- Estructura de la nave.
- Forma de nave en planta.
- Dimensionado de la nave.

3.2 Estructura de la nave

3.2.1. Descripción de la alternativa a desarrollar

En lo que se refiere al tipo de estructura a construir se generan tres tipos posibles de alternativas:

- A- Estructura porticada de hormigón.
- B- Estructura metálica.
- C- Vigas peraltadas apoyadas en pilares de hormigón.

3.2.2. Criterios de valor

Los criterios más importantes a la hora de elegir el tipo de estructura son los siguientes:

- I. Iluminación: Se tendrá en cuenta, ya que es un criterio impuesto por el promotor.
- II. Coste: En función del metro cuadrado de construcción.
- III. Tiempo de ejecución: Influye en la puesta en marcha del proyecto.
- IV. Mantenimiento: Se incluyen operaciones de limpieza y mantenimiento de las características de cada tipo de estructura.

3.2.3. Evaluación

Se estudian dos matrices. La primera refleja un valor entre 0 y 1 a cada par criterio-alternativa. En la segunda, cada uno de estos valores está ponderado, es decir, multiplicado por el peso de cada criterio. Luego se justifica la elección de valores para cada par.

MATRIZ DE UNIDADES CONMENSURABLES				
CRITERIOS		ALTERNATIVAS		
Nº Criterio	Peso Xi	A	B	C
<i>I</i>	1,00	0,35	0,50	0,40
<i>II</i>	0,90	0,35	0,45	0,30
<i>III</i>	0,70	0,30	0,40	0,30
<i>IV</i>	0,40	0,50	0,20	0,50

MATRIZ DE UNIDADES PONDERADAS				
CRITERIOS		ALTERNATIVAS		
Nº Criterio	Peso Xi	A	B	C
<i>I</i>	1,00	0,35	0,50	0,40
<i>II</i>	0,90	0,30	0,40	0,30
<i>III</i>	0,70	0,20	0,30	0,20
<i>IV</i>	0,40	0,20	0,08	0,20
ΣXi		1,05	1,28	1,10

Como resultado de la evaluación vemos que alternativa se ajusta más a los criterios que hemos impuesto:

I. Iluminación: La estructura metálica permite el diseño de mayores superficies para la iluminación.

II. Coste: La estructura metálica es ligeramente inferior en precio a las otras dos alternativas.

III. Tiempo de ejecución: La estructura metálica tiene rápida puesta en obra en comparación con las estructuras de hormigón, condicionadas por el fraguado del hormigón.

IV. Mantenimiento: El mantenimiento es mínimo en las estructuras de hormigón, siendo mayor en las estructuras con perfiles metálicos.

3.2.4. Elección de la alternativa a desarrollar

Se elige la alternativa B, estructura metálica.

3.3. Forma de la nave

3.3.1. Descripción de la alternativa

En lo referente a la dimensión de la nave, y habiendo elegido previamente una estructura metálica que nos permite dimensionar una luz grande, se estudian dos posibles formas de la nave en planta:

A- Forma cuadrada.

B- Forma rectangular.

3.3.2. Criterios de valor

Los criterios que vamos a tomar en cuenta serán:

I. Maniobrabilidad: Se ha de tener en cuenta el espacio necesario para que la maquinaria (camiones, pala cargadora) circule adecuadamente por la nave.

II. Facilidad de construcción: Hacemos referencia que a mayores luces, mayor es el grado de dificultad a la hora de puesta en obra de la estructura.

III. Ocupabilidad: Es el grado que influye en el aprovechamiento del espacio disponible de la nave.

3.3.3. Evaluación

Se estudian dos matrices. La primera refleja un valor entre 0 y 1 a cada par criterio-alternativa. En la segunda, cada uno de estos valores está ponderado, es decir, multiplicado por el peso de cada criterio. Luego se justifica la elección de valores para cada par.

MATRIZ DE UNIDADES CONMENSURABLES			
CRITERIOS		ALTERNATIVAS	
Nº Criterio	Peso Xi	A	B
I	1,00	0,45	0,60
II	0,90	0,50	0,40
III	0,50	0,35	0,40

MATRIZ DE UNIDADES PONDERADAS			
CRITERIOS		ALTERNATIVAS	
Nº Criterio	Peso Xi	A	B
I	1,00	0,45	0,60
II	0,90	0,40	0,35
III	0,70	0,20	0,20
Σ		1,05	1,15

3.3.4. Elección de la alternativa a desarrollar

Se elige la alternativa B, forma rectangular de la nave en planta.

3.4 Dimensionado de la nave

El procedimiento para estimar las dimensiones de la nave no será mediante la presentación de las distintas alternativas posibles, sino mediante un cálculo atendiendo a las necesidades reales de espacio para las instalaciones de fabricación de piensos y almacenamiento de materias primas y producto terminado. Todo ello viene incluido en el **Anejo nº 5: Ingeniería de obras** y dará la justificación oportuna a la solución adoptada.

4. ALTERNATIVAS DE LA DOTACIÓN TECNOLÓGICA

4.1. Antecedentes.

Se considera por dotación tecnológica los equipos necesarios para llevar a cabo la actividad productiva.

El promotor viene desarrollando desde hace varios años, la misma actividad de fabricación y distribución de piensos, en unas instalaciones poco adecuadas y obsoletas, que además se sitúan en un núcleo urbano, lo cual es desaconsejable debido a las molestias que se ocasionan a los vecinos (tránsito de camiones y maquinaria, polvo, etc).

La maquinaria utilizada hasta el momento, consta de un conjunto molino-mezcladora, y una ensacadora. La ensacadora se utiliza únicamente cuando se requiere por el cliente el pienso en sacos, ya que gran parte del pienso que se elabora, se distribuye a granel.

4.2. Criterios de valor.

Hay varios aspectos a considerar y de cada uno se desprenden varios análisis

I. Precio: coste que conllevará la adquisición de la maquinaria.

II. Fiabilidad: Marcado por la escasez de averías y/o problemas con la maquinaria, los cuales se traducen en una disminución de la producción.

III. Producción: capacidad productiva de la maquinaria.

IV. Para el trabajador: aspectos como la comodidad, rapidez y el control de las operaciones.

4.3. Evaluación de la alternativa a desarrollar

El objeto del proyecto es la mejora de las instalaciones donde se desarrolla la actividad. De acuerdo a los condicionantes del promotor, el método productivo utilizado hasta el momento, será reproducido en las nuevas instalaciones.

Dada la sencillez del trabajo realizado, y la escasa capacidad de alternativas tecnológicas, se va a optar por un molino mezclador y ensacadora de nueva adquisición,

con las cuales continuar con la actividad actual, pero con una considerable mejora de la capacidad de producción.

5. ALTERNATIVAS SOBRE EL TIPO DE PIENSOS A ELABORAR.

De nuevo nos encontramos con la premisa y condicionante por parte del promotor: El proyecto que nos ocupa, servirá para alojar el desarrollo de la misma actividad que vienen realizando hasta el momento en las antiguas y obsoletas instalaciones.

Tanto el tipo de piensos a elaborar como su forma de elaboración, seguirá siendo el mismo que en la actualidad, pero con la consiguiente mejora de seguridad, calidad y productividad de las nuevas instalaciones.

Dado que es una fábrica de pequeñas dimensiones y capacidad, se trabajará fundamentalmente bajo pedido, a demanda del cliente.

MEMORIA ANEJO Nº 2: FICHA URBANÍSTICA.

INDICE ANEJO 2

1. FICHA URBANÍSTICA.

1

ANEJO Nº 2: FICHA URBANÍSTICA.

PROYECTO	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE DESTINADA A FÁBRICA DE PIENSOS.
SITUACIÓN	Parcela 30 del polígono 8, en el paraje denominado "Las Eras".
EMPLAZAMIENTO	Término municipal de Pozaldez (Valladolid).
EL TÉCNICO	Eloy Ortega Barcenilla
NORMATIVA VIGENTE	-Normas Urbanísticas Municipales de Pozaldez. -Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito Provincial de Valladolid. -Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	Suelo Rústico Común (S.R.C.)

CONDICIONES	EN NORMATIVA	EN PROYECTO
CONDICIONES DE USO	- Uso Industrial. - Necesidad de instalación en suelo rústico, por ubicación, ventilación, etc.	Construcción de fábrica de Piensos.
PARCELA MÍNIMA	30000 m ² .	33595 m ² .
OCUPACIÓN MÁXIMA	10%	2,94 %.
RETRANQUEOS MÍNIMOS	5,00 m a linderos.	➤ 5,00 m.
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	No se fija	0,02 m ² /m ² .
ALTURA MÁXIMA	8 m a cornisa	7,50 m a cornisa.
CUBIERTAS	Materiales lacados sin brillos.	- Pendiente del 30 % - Cubierta construida panel sándwich prelacado en color rojo.
FACHADA	Coloraciones ocres o crudas	Muro de hormigón y bloque de termoarcilla enfoscado y pintado.

El Técnico que suscribe bajo su responsabilidad, declara que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el Proyecto, son las arriba indicadas (art. 47 Reglamento de Disciplina Urbanística).

Valladolid, septiembre de 2.013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

Fdo.: Eloy Ortega Barcenilla

MEMORIA

ANEJO Nº 3: INGENIERÍA DEL PROCESO.

INDICE ANEJO 3

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA	1
2.1. Proceso	1
2.2. Diagrama de flujo.	2
2.3. Tiempo estimado de producción	3
2.4. Tipos de productos elaborados	3
2.5. Materias primas y producto.	3
2.5.1. Materias primas y auxiliares, sustancias, agua y energía empleadas.	4
2.6. Productos intermedios y finales.	4
2.6.1. Producción final.	5
2.6.2. Distribución del producto.	5

ANEJO Nº 3: INGENIERÍA DEL PROCESO.

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este proyecto es la creación de unas instalaciones apropiadas para la elaboración y ensacado de piensos para su posterior venta.

Hasta ahora se estaba trabajando en unas instalaciones que no reunían los requisitos técnicos y de seguridad exigibles. Así mismo, al estar trabajando dentro del casco urbano, se producían molestias a los vecinos. Con el desplazamiento de la producción a las nuevas instalaciones, se evitarán todos estos problemas.

Con la realización de las inversiones previstas, también se conseguirá:

- Rentabilizar el tiempo de trabajo haciéndolo más efectivo.
- Generar dos puestos de trabajo indefinidos y otro eventual, desde un inicio. En un futuro se prevé aumentar dicha plantilla.
- Incrementar las rentas obtenidas en el proceso.

2. PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA

El proceso consistirá en la recepción de cereales y otras materias primas que serán preparadas (molidas, aplastadas, envueltas, etc) y mezcladas para posteriormente servirse a granel o ensacadas a ganaderos principalmente de la comarca. Los piensos fabricados están autorizados por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León

2.1. Proceso

- Recepción:

La principal materia prima son los cereales (avena, cebada, maíz, salvado de trigo). Además, y para preparar las distintas mezclas, se recepcionarán los siguientes productos: soja, alfalfa, piensos compuestos, pulpa de remolacha, torta de girasol, correctores, grasa y semilla de algodón. Los materiales recepcionados se descargarán en las zonas habilitadas de la nave. El proceso de pesaje de los camiones o remolques, se realizará en la báscula municipal, ya que las instalaciones en un principio carecerán de la misma. Si la empresa genera los beneficios esperados, en un futuro se prevé la instalación de báscula propia.

- Molido o aplastado:

El molturado y mezclado se realizara en un conjunto molino-mezcladora.

Mediante el empleo de una pala cargadora de la que dispone el promotor, se alimentará la tolva del molino aplastador, para realizar el aplastado de la materia prima. El aplastador tendrá una potencia de 7,5 CV, y contará con una tolva modular de 4500 litros de capacidad, con suplemento de 2000 litros.

- Mezclado:

Los productos molidos, y los compuestos complementarios (correctores, pulpa de remolacha, etc) se mezclan en la proporción adecuada para elaborar la mezcla deseada. Una vez mezclado el producto, se conduce a través de un sinfín hasta la ensacadora.

-Ensayado:

Los cereales mezclados llegarán hasta la ensacadora donde se almacenarán en una tolva modular de 4500 litros de capacidad, con suplemento de 2000 litros. La báscula ensacadora, llenará los sacos con la cantidad apropiada según las necesidades del cliente. Principalmente se utilizarán sacos de papel preformados de boca abierta de 25 kg. El sistema de cierre será de costura simple.

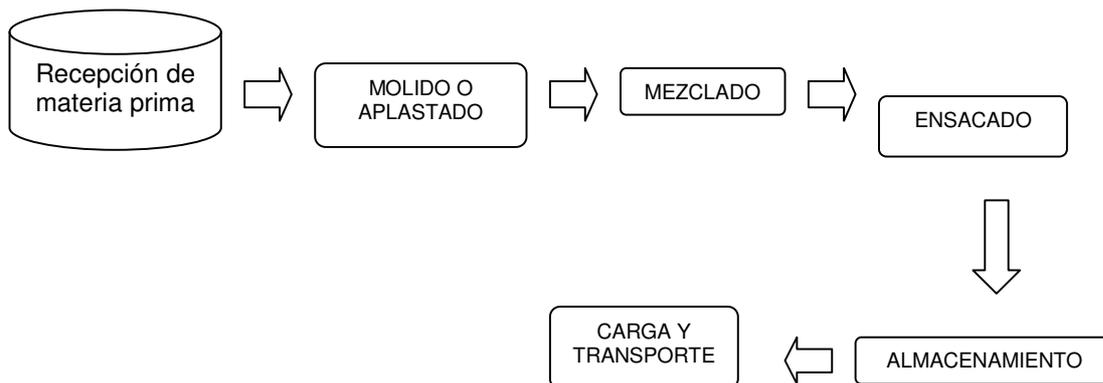
- Almacenamiento:

Los sacos preparados se almacenarán sobre palés en la zona de producto terminado hasta su transporte.

- Carga y transporte:

Diariamente, se cargará el producto final obtenido, para su distribución.

2.2. Diagrama de flujo.



2.3. Tiempo estimado de producción

El proceso de fabricado y mezclado de piensos se realizará 5 horas al día y 4 días a la semana. Por lo tanto fabricará piensos:

- 200 días/año.
- 1000 horas/año.

2.4. Tipos de productos elaborados

Los productos que se fabricarán y comercializarán serán los siguientes y con esta composición:

- **O-104:** MEZCLA YA ELABORADA POR FABRICANTE.
- **O-19:** MEZCLA YA ELABORADO POR FABRICANTE.
- **O-56:** MEZCLA YA ELABORADA POR FABRICANTE.
- **MEZCLA PARA OVINO LECHERO:** 50% O-104 + 22% ALFALFA + 22% PULPA DE REMOLACHA + 3% ALGODÓN + 3% MAÍZ.
- **MEZCLA OVINO:** 50% O-56 + 20% ALFALFA + 20% MAÍZ+ 10% AVENA.
- **OVINO MANTENIMIENTO:** 33% ALFALFA + 34 % MAÍZ + 33% PULPA DE REMOLACHA.
- **CEBO BOVINO:** 40% MAÍZ + 30% CEBADA + 15% SOJA + 3% CORRECTOR + 2% GRASA + 10% SALVADO DE TRIGO.
- **GALLINAS:** 50% MAÍZ + 25% SOJA + 10% TRIGO + 10% CEBADA + 5% CORRECTORES.
- **PORCINO:** 100% CEBADA MOLIDA.

2.5. Materias primas y producto.

La obtención de las materias primas y productos semielaborados, se realizará en un porcentaje del 75% en el mercado provincial (Valladolid), en un 25% en el mercado regional (Ávila, Segovia, Salamanca, Palencia y Burgos)

La introducción del producto en el mercado, se realizará en un porcentaje del 75 % en el mercado provincial (Valladolid), en un 20% en el mercado regional (Ávila, Segovia, Salamanca, Palencia y Burgos) y en un 5 % en el mercado nacional (Madrid).

2.5.1. Materias primas y auxiliares, sustancias, agua y energía empleadas.

- Las **materias primas** principales que se emplean en la industria de fabricación de piensos son las siguientes:

- Avena, 900 T/año.
- Maiz, 900 T/año.
- Pulpa, 900 T/año.
- Alfalfa, 900 T/año.
- Soja, 120 T/año.
- Algodón, 120 T/año.
- Pienso compuesto para distribuir, 3000 T/año.

- El proceso no necesita el aporte de **agua**. Esta se utilizará únicamente para las labores de limpieza de las instalaciones así como la correspondiente a los sanitarios existentes en los vestuarios. La cantidad de agua consumida, no es representativa, pudiendo ser administrada sin problemas desde la red municipal de Pozaldez.

- El proceso de fabricación requiere de **energía eléctrica**. Se ha solicitado a la compañía suministradora la contratación de una potencia nominal de 15000 kW, estimándose un consumo de 12000 kW x hora/año. Al utilizarse únicamente energía eléctrica no se cuenta con instalaciones de almacenamiento de energía.

2.6. Productos intermedios y finales.

Se espera un aumento del proceso productivo de la empresa de un 50 % con la realización de las nuevas inversiones. Concretamente, se espera una capacidad de producción de la nueva fábrica de unas 30 Toneladas/día.

El promotor, además de fabricar sus propios piensos, es distribuidor de varias casas de piensos, por lo que la producción total que sale de la fábrica se puede disociar del siguiente modo:

- 10 Toneladas/día procedentes de la fabricación directa.
- 20 Toneladas/día procedentes de la distribución de piensos compuestos ya elaborados.

2.6.1. Producción final.

Por lo tanto, en líneas generales se estima la siguiente producción total:

- 2400 Toneladas/año procedentes de la fabricación directa.
- 4800 Toneladas/año procedentes de la distribución de piensos compuestos ya elaborados.

2.6.2. Distribución del producto.

La distribución de los piensos se realizan de dos formas, a granel y ensacados. El almacenamiento en el interior de las instalaciones se realiza a granel para la distribución de esta manera y sobre palés colocados en el suelo para la distribución de sacos.

Al tratarse de volúmenes de fabricación tan pequeños, la fábrica funciona bajo pedido, de tal modo que el día anterior se fabrica la cantidad de pienso a distribuir los días posteriores. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento de producto terminado es mínimo.

MEMORIA ANEJO Nº 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO.

INDICE ANEJO 4

1. INTRODUCCIÓN	1
2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	1
3. ANTECEDENTES	2
4. TRABAJOS REALIZADOS	3
4.1 Trabajos de campo.	3
5. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	3
5.1 Descripción estratificada y geotécnica	3
5.2 Nivel freático	4
5.3 Agresividad	4
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	4
7. CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS	4
8. CONCLUSIONES	6
PLANO Nº 1. SITUACIÓN TOMA DE MUESTRAS CALICATAS.	8

ANEJO Nº 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio geotécnico sentará las bases para el perfecto establecimiento de la cimentación futura.

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 se exige la inclusión en todo proyecto de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la misma.

El estudio geotécnico pretende evaluar las cualidades y prever el comportamiento del suelo como soporte de la edificación que se pretende ejecutar en la finca.

La normativa seguida es la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación,

La finalidad perseguida en este anejo es la de analizar los condicionantes del promotor, para el diseño del proyecto en general.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para elección de la presión admisible en el terreno se procederá a un reconocimiento de éste. Los criterios que suelen seguirse son los que se indican a continuación:

- Información previa: Estudio de las observaciones e informaciones locales, así como el comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos al emplazamiento del que se va a proyectar. También será obligatorio el disponer de la documentación oficial que exista sobre la zona en la que se va a trabajar, tales como mapas geológicos, geotécnico, edafológicos, informaciones sobre urbanismo local, publicaciones de hidrogeología, etc.

- Exploración del terreno: Si no se tienen suficientes datos, habrá que hacer trabajos para conocer el suelo hasta las profundidades adecuadas. La exploración del terreno tratará de determinar la localización del nivel freático con sus posibles variaciones, la estratificación del terreno y espesores de sus distintas capas, la determinación de los parámetros geotécnicos que permitan deducir su capacidad de carga del plano de apoyo de la cimentación y sus posibles asentos.

- Técnicas de reconocimiento: Realización de perforaciones o calicatas con suficiente profundidad para llegar a todas las capas que puedan influir en los asentos de la obra, y en número necesario para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

Si los estudios y observaciones de los apartados anteriores u otros adecuados no pudieran fijarse de manera clara la presión admisible para el terreno, se procederá a la realización de los ensayos precisos, que deben ser programados, ejecutados y interpretados por personal especializado.

Las técnicas de reconocimiento del terreno serán las siguientes:

- El diámetro o dimensión mínima del pozo o calicata será de 800 mm.
- La evacuación se hará mecánicamente o manualmente, tomando las medidas necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes.
- En cualquier caso deberá realizarse de forma que se pueda acceder a la estratificación completa del terreno.
- Se protegerá la excavación de las agua de escorrentía, cubriéndola durante la ejecución de los trabajos.
- No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura.
- Las anotaciones a realizar son:
 - Número, situación, cota de origen de la excavación y profundidad del pozo o calicata
 - Fecha de comienzo y final de la calicata o del pozo.
 - Niveles a los que se han tomado muestras y tipo de estas.
 - Corte estratigráfico con denominación y representación simbólica de la naturaleza de los suelos atravesados y la inclinación o irregularidades de los estratos.
 - Acuíferos detectados. Posición del nivel o de los niveles de agua.
- Efectuado el examen del terreno y la toma de muestras, la excavación se rellenará apisonándose para conseguir la compacidad original.

3. ANTECEDENTES

Se ha realizado un Estudio Geológico-Geotécnico para el reconocimiento y caracterización del subsuelo que corresponde a la parcela Nº 30 del polígono 8 del término municipal de Pozaldez (Valladolid).

Los trabajos se han hecho siguiendo las indicaciones del cliente, de acuerdo con el presupuesto y plan de trabajo acordado. El presente informe incluye los resultados de los trabajos realizados, así como las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

4. TRABAJOS REALIZADOS

4.1 Trabajos de campo.

Los trabajos de investigación se han planificado en base a la realización de calicatas.

En el área de estudio se han excavado dos calicatas mediante una retro excavadora mixta, con objeto de estudiar a cielo abierto los distintos niveles, así como para observar la cota del nivel freático, si fuese detectado. En los niveles identificados se procedió a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos, mediante ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

En las muestras tomadas se han valorado parámetros relacionados con las características del suelo: granulometría, plasticidad, arcillas y limos, contenido en sales agresivas.

En el Plano Nº1 del Anexado final del presente Anejo, se localizan los puntos de referencia para la toma de muestras.

La profundidad alcanzada por las calicatas y las muestras tomadas se relación en el siguiente cuadro:

Nº CALICATA	COORDENADAS UTM Huso 30 (Datum ETRS 89)	PROFUNDIDAD CALICATA	PROFUNDIDAD MUESTRA
1	X: 345.884,40 Y: 4.581.180,55	1,30 m	1,30
2	X: 345.906,04 Y: 4.581.227,05	1,60 m	1,60

5. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

5.1 Descripción estratificada y geotécnica

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse una interdigitación de niveles de diferente granulometría, constituidos por arena limoarcillosas, limos arenosos y arcillas de baja plasticidad. Se relacionan a continuación las litologías identificadas:

- La primera calicata presentó las siguientes capas en su columna del terreno hacia abajo:
 - 0,25 m de suelo orgánico.
 - 0,45 m de arcilla fluida.

- 0,60 m de arena con gruesos y finos.

-La segunda calicata presentó desde la superficie del terreno, de arriba abajo la siguiente columna:

- 0.20 m de suelo orgánico.
- 0,50 m de arcilla blanda.
- 0,90 m de arcilla dura.

5.2 Nivel freático

No se ha detectado la presencia del nivel freático a la profundidad alcanzada por las calicatas. Aunque el emplazamiento pertenece a la vega del río con un nivel freático no muy profundo, no se espera que las labores de excavación se vean afectadas por el agua.

5.3 Agresividad

No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras analizadas, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón utilizado en la cimentación.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

En ambas calicatas ha aparecido un material bastante homogéneo, a partir de unos 0,70 m de profundidad, siendo de un aspecto similar más abajo, mandándose analizar las dos, debido a su apariencia. Llevadas a analizar las dos muestras a un Laboratorio de Geotecnia, se han realizado los ensayos que se enumeran:

- | | |
|---------------------------------|---------------|
| - Análisis Granulométrico | NLT-104 |
| - Límites de Atterberg | NLT-105 y 106 |
| - Contenido en materia orgánica | NLT-118 |

7. CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Resumiendo los resultados obtenidos en los ensayos, se hace una clasificación de las muestras:

MUESTRA 1

Materia Orgánica 0,40%

<u>GRANULOMETRIA</u>	<u>%QUE PASA</u>
Tamices UNE.	
25	99,0
20	92,5
10	76,6
2	74,0
3	63,1
0.40	24,2
0,08	10,4

LIMITES DE ATTEBERG

Límite Líquido NO PLASTICO

Límite Plástico NO PLASTICO

Índice de Plasticidad NO PLASTICO

CLASIFICACIONES

Casagrande SW-SM

H.R.B. A-1-b

Índice de Grupo 0

Tipo de Suelo Arena Limosa bien graduada

MUESTRA 2

Materia Orgánica 0,33%

<u>GRANULOMETRIA</u>	<u>%QUE PASA</u>
Tamices UNE.	
25	100,0
5	97,8
2	86,6
0.40	49,9
0,08	29,0

LIMITES DE ATTEBERG

Limite líquido NO PLASTICO
Límite Plástico NO PLASTICO
Índice de Plasticidad NO PLASTICO

CLASIFICACIONES

Casagrande SM
H.R.B. A-2-4
Índice de Grupo 0
Tipo de Suelo Arena Limosa

8. CONCLUSIONES

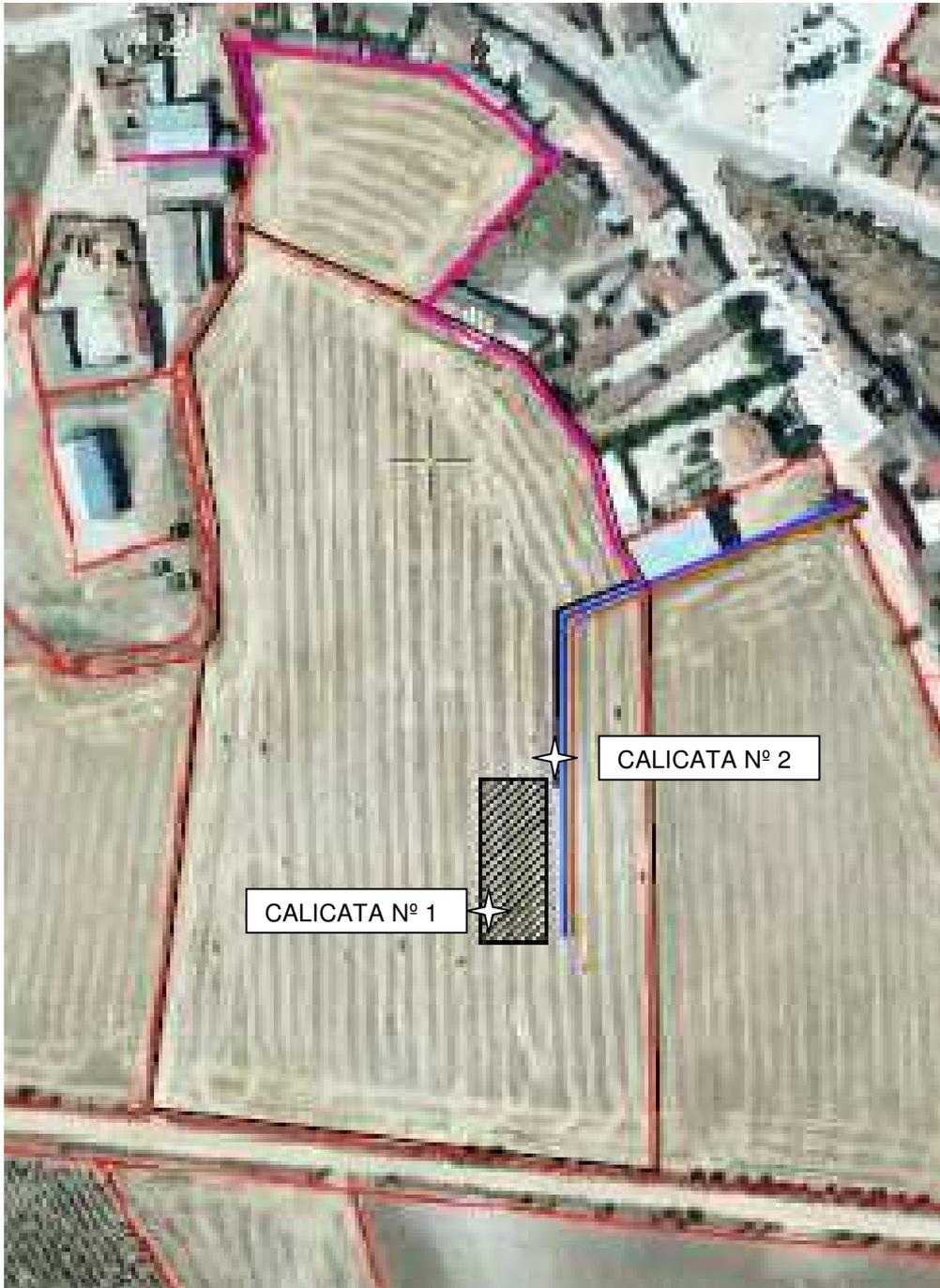
De acuerdo con resultados obtenidos, a efectos de determinar las presiones admisibles, como terreno de cimentación ambas muestras se encuadran en "Terrenos sin cohesión", es decir, formados por áridos con una cantidad moderada de arcilla, encontrándose las dos entre los terrenos arenosos gruesos y finos, con alrededor de un 50% entre arenas y limo inorgánico.

A continuación se muestra de forma resumida las características del suelo en el que se va a realizar el proyecto de construcción de una nave con destino fábrica de piensos:

CARACTERÍSTICAS	COMPORTAMIENTO DEL TERRENO
Excavabilidad	MUY BUENA
Erosionabilidad	BAJA
Resistencia Mecánica	MUY BUENA
Permeabilidad	ESCASA NULA
Capacidad de carga	ALTA
Riesgo de asentamientos	MUY BAJO
Cimentaciones superficiales	MUY BUENA
Cimentaciones profundas	MUY BUENA

Según los análisis efectuados, los datos conseguidos y la clasificación de esos terrenos, la presión máxima admisible para la profundidad de cimentación de 0,85 m que se proyecta, será de 2,5 a 3 kg/cm², al ser sin cohesión la naturaleza de los terrenos correspondientes a las dos muestras, no tolerándose un asiento superior a 50 mm.

PLANO Nº 1. SITUACIÓN TOMA DE MUESTRAS CALICATAS.



Valladolid, septiembre de 2013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

Fdo.: Eloy Ortega Barcenilla

MEMORIA ANEJO Nº 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS, CALCULOS CONSTRUCTIVOS.

INDICE ANEJO 5

1. LOCALIZACIÓN	1
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES	2
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	2
3.1. Dimensionado	3
3.2 SUPERFICIE Y DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE	3
4. DIMENSIONES DE LA EDIFICACIÓN	3
5. MEMORIA DE CÁLCULO	4
5.1. Justificación de la solución adoptada	4
5.1.1. Estructura	4
5.1.2. Cimentación	4
5.1.3. Método de cálculo	4
5.1.3.1. Acero laminado y conformado	4
5.1.4. Cálculos por Ordenador	5
5.2. Características de los materiales a utilizar.	5
5.2.1. Hormigón armado	5
5.2.1.1. Hormigones	5
5.2.1.2. Acero en barras	6
5.2.1.3. Acero en Mallazos	6
5.2.1.4. Ejecución	6
5.2.2. Aceros laminados	7
5.2.3. Aceros conformados	7
5.2.4. Uniones entre elementos	7
5.2.5. Muros de fábrica	8
5.2.6. Ensayos a realizar	8

5.2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles	8
6. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	8
6.1. Acciones Gravitatorias	8
6.1.1. Cargas superficiales	8
6.2. Acciones del viento	9
6.2.1. Altura de coronación del edificio (en metros)	9
6.2.2. Grado de aspereza	9
6.2.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	9
6.3. Acciones sísmicas	9
6.4. Combinaciones de acciones consideradas	9
6.4.1. Hormigón Armado	9
6.4.2. Acero Laminado	12
6.4.3. Acero conformado	13
7. LISTADOS DE CÁLCULO	13
7.1. Cálculo de la estructura del acero	13
7.1.1. Correas	13
7.1.2. Pórticos extremos; cimentación.	21
7.1.2.1. DATOS DE OBRA	21
7.1.2.2. ESTRUCTURA	23
7.1.2.3.- CIMENTACIÓN	26
7.1.3. Pórticos centrales; cimentación.	26
7.1.3.1. DATOS DE OBRA	26
7.1.3.2.- ESTRUCTURA	28
7.1.3.3.- CIMENTACIÓN	31
7.1.4. Cálculo del muro.	32
7.1.4.1.- NORMA Y MATERIALES	32

7.1.4.2.- ACCIONES	32
7.1.4.3.- DATOS GENERALES	33
7.1.4.4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	33
7.1.4.5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	33
7.1.4.6.- GEOMETRÍA	34
7.1.4.7.- ESQUEMA DE LAS FASES	34
7.1.4.8.- RESULTADOS DE LAS FASES	35
7.1.4.9.- COMBINACIONES	35
7.1.4.10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	36
7.1.4.11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	36
7.1.4.12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)	40
7.1.4.13.- MEDICIÓN	40

ANEJO Nº 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS, CALCULOS CONSTRUCTIVOS.

1. LOCALIZACIÓN

La parcela en la que se construirá la edificación, pertenece al municipio de Pozaldez, provincia de Valladolid. Se encuentra en la parcela 30 del polígono 8, paraje "Las Eras".

La nave está situada en la Zona A según CTE-Cargas de Viento, a una altitud de 690 metros sobre nivel del mar. Su situación topográfica a efectos del viento es Normal.

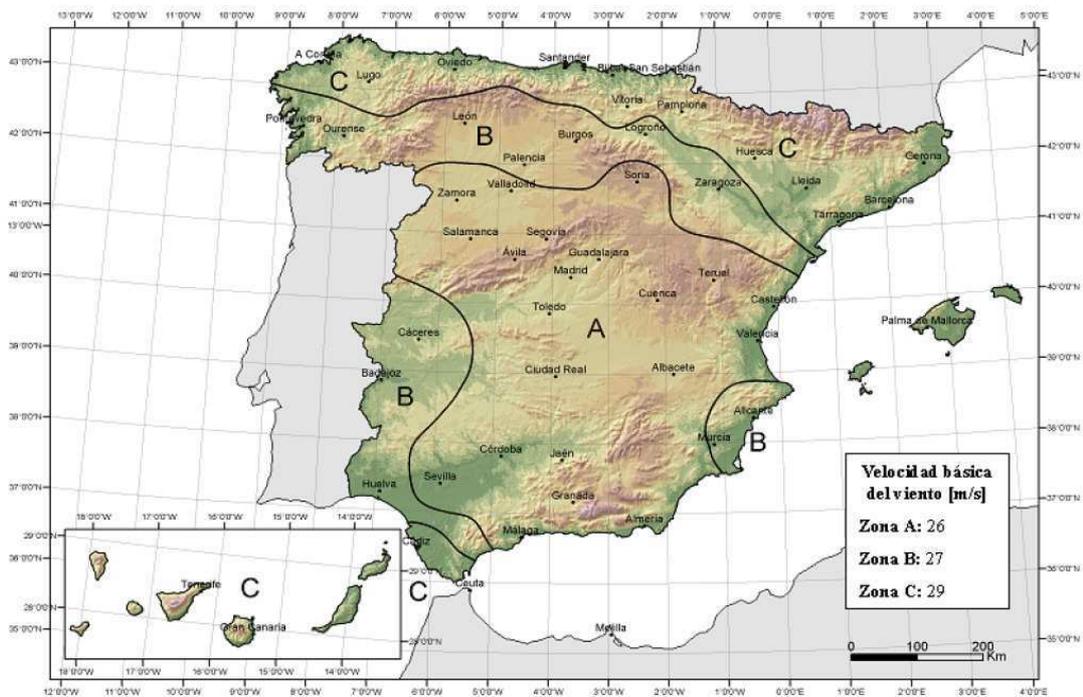


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

Respecto al clima invernal, se sitúa en la zona 3



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Este proyecto describe una nave industrial porticada con cubierta a dos aguas. Las dimensiones se determinarán considerando los espacios requeridos para cada zona de trabajo. Con ello se pretende, que las nuevas instalaciones den el servicio óptimo para el que han sido proyectadas, pero sin sobredimensionar en exceso, evitando de esta manera que el presupuesto se dispare.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El objetivo del presente proyecto, desde el punto de vista de la Ingeniería de Obras, es conseguir unas instalaciones sostenibles económicamente para la explotación, que den el servicio de desarrollar la actividad productiva, mejorando las condiciones en las cuales se realizaba hasta el momento.

Se van a considerar dos puntos de vista por un lado el dimensionamiento y por otro la disposición interior de las instalaciones. Una vez establecido todo esto, se

procederá al cálculo de la estructura, fijando los materiales que se emplearán para su construcción y que condicionarán dicho cálculo.

3.1 DIMENSIONADO

La parcela donde se proyecta la edificación dispone de superficie suficiente, por lo que no supone una limitación a las dimensiones de la nave. Se considera que la forma rectangular de 49,50 x 20 m, se ajusta a las necesidades del promotor.

3.2 SUPERFICIE Y DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE

La nave cuenta con una superficie útil de 948,66 m², que se han dividido en las siguientes superficies:

Oficina: 11,75 m².

Aseo-Vestuario hombres: 8,90 m².

Aseo-Vestuario mujeres: 8,90 m².

Zona de carga y descarga de cereales: 488,84 m².

Zona de fabricación de piensos: 192,55 m².

Zona de almacenamiento de producto terminado: 237,72 m².

4. DIMENSIONES DE LA EDIFICACIÓN

Aunque las dimensiones ya se fijaron anteriormente, a continuación se fijan una serie de parámetros necesarios para determinar los perfiles a emplear en la estructura, así como el tamaño de las zapatas.

- Longitud: 49,50 m
- Luz: 20,00 m
- Pendiente cubierta: 30 %
- Altura Alero: 7,50 m
- Altura a Cumbre: 10,55 m
- Distancia entre correas: 1,69 m
- Distancia entre pórticos: 5,00 m
- Número de pórticos: 11

5. MEMORIA DE CÁLCULO

5.1. Justificación de la solución adoptada

Por la geometría del proyecto, uso y cargas a soportar se ha optado por la siguiente tipología estructural:

5.1.1. Estructura

La estructura proyectada consiste en un sistema de pórticos con pilares y dinteles metálicos en perfiles IPE y correas metálicas en perfiles ZF.

Pórticos centrales: pilar IPE-360 con cartelas de 1,10 m y dinteles IPE-300, con cartelas de 1,20 m.

Pórticos extremos: pilares IPE-240 y dinteles IPE-220.

Correas cubierta: ZF 200x3.

5.1.2. Cimentación

Según los datos aportados por el estudio geotécnico, se ha tomado como tensión admisible del terreno considerada en el cálculo el valor de 0,245 MPa. La tipología empleada es del tipo superficial a base de zapatas aisladas bajo los pilares y zapata corrida bajo el muro de hormigón armado sobre el que apoya el cerramiento. Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan a la presente memoria.

5.1.3. Método de cálculo

5.1.3.1. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y 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 a las indicaciones de la norma.

5.1.4. Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

5.2. Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

5.2.1. Hormigón armado

5.2.1.1. Hormigones

	Toda la obra	Cimentación	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N		
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/300		
Tamaño máximo del árido (mm)		40	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I		
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9

Sistema de compactación	Vibrado		
Nivel de Control Previsto	Estadístico		
Coeficiente de Minoración	1.5		
Resistencia de cálculo del hormigón: fcd (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66

5.2.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-400-S
Límite Elástico (N/mm ²)	400
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): fyd (N/mm ²)	347.82

5.2.1.3. Acero en Mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (kp/cm ²)	500

5.2.1.4. Ejecución

	Toda la obra
--	--------------

A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables	
Permanentes/Variables	1.35/1.5

5.2.2. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

5.2.3. Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm ²)	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm ²)	235

5.2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y	Soldaduras	

Designación	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

5.2.5. Muros de fábrica

Se empleará bloque de termoarcilla para completar el cerramiento desde el muro de hormigón armado hasta el alero.

5.2.6. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

5.2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 50 mm en terrenos sin cohesión y de 75 mm en terrenos coherentes.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

6. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

6.1. Acciones Gravitatorias

6.1.1. Cargas superficiales

SOBRECARGA DE NIEVE:

Normativa CTE DB-SE AE /España).

Zona de clima invernal 3.

Altitud topográfica 690 m.

Hipótesis aplicadas: N (EI). Nieve (estado inicial); N (R) 1: Nieve (redistribución) 1; N (R) 2: Nieve (redistribución) 2.

6.2. Acciones del viento

6.2.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

Altura de coronación del edificio: 10,55 m.

6.2.2. Grado de aspereza

Grado de aspereza IV.

6.2.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica A.

6.3. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Pozaldez, NO se consideran las acciones sísmicas.

6.4. Combinaciones de acciones consideradas

6.4.1. Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

6.4.2. Acero Laminado

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00

Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

6.4.3. Acero conformado

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7. LISTADOS DE CÁLCULO

7.1. Cálculo de la estructura del acero

7.1.1. Correas

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.24 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

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

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 50.00

Sin huecos.

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

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 690.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Fuertemente expuesta

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Aceros Conformados	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m. Luz derecha: 10.00 m. Alero izquierdo: 7.50 m. Alero derecho: 7.50 m. Altura cumbrera: 10.55 m.	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 11

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2, Pórtico 10

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	4.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3, Pórtico 4, Pórtico 5, Pórtico 6, Pórtico 7, Pórtico 8, Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.75 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

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.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x3.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.80 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 77.09 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x3.0 Material: S235												
	Nudos			Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final			Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	0.862, 45.000, 8.259	0.862, 40.000, 8.259		5.000	11.31	687.20	137.79	-227.80	0.34	1.99	3.22	19.8
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
		Pandeo			Pandeo lateral							
		Plano XY	Plano XZ		Ala sup.	Ala inf.						
		β	1.00		0.00	0.00						
		L _K	5.000		0.000	0.000						
		C ₁	-		1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.}	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0 m η = 77.1	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	x: 0 m η = 12.9	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	CUMPLE η = 77.1
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h/t ≤ 250	h / t : 62.7 ✓
b₁/t ≤ 90	b₁ / t : 22.7 ✓

$c_1/t \leq 30$	c_1 / t :	<u>6.3</u> ✓
$b_2/t \leq 60$	b_2 / t :	<u>19.3</u> ✓
$c_2/t \leq 30$	c_2 / t :	<u>5.3</u> ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.279}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.276}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{188.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{68.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{19.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{58.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{16.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}}$	η :	<u>0.771</u> ✓
----------------------------------	----------	----------------

Para flexión positiva:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.862, 45.000, 8.259, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V H2.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed} : \underline{11.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{14.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{66.58} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.0} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}}$	η : 0.129
----------------------------------	-----------------------

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.862, 45.000, 8.259, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{9.77} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{75.69} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{194.36} \text{ mm}$$

t : Espesor.	t :	<u>3.00</u> mm
φ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.	φ :	<u>90.0</u> grados
f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo. $\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58$	f_{bv} :	<u>136.3</u> MPa
Siendo: $\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma. $\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\dots}$	$\bar{\lambda}_w$:	<u>0.75</u>
Donde: f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) E : Módulo de elasticidad.	f_{yb} :	<u>235.0</u> MPa
γ_{mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	E :	<u>210000.0</u> MPa
	γ_{mo} :	<u>1.05</u>

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha _____

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 69.63 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.862, 50.000, 8.259

Coordenadas del nudo final: 0.862, 45.000, 8.259

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*N(R) 2 + 1.00*V H3 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

(I_y = 687 cm⁴) (I_z = 138 cm⁴)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²

Correas de cubierta	14	124.33	0.06
---------------------	----	--------	------

7.1.2. Pórticos extremos; cimentación.

7.1.2.1. DATOS DE OBRA

Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

- Situaciones de 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:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_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: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

Desplazamientos

Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

7.1.2.2. ESTRUCTURA

- Geometría

- 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

- Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E(MPa)	ν	G(MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

- Descripción

Descripción									
Material		Barra(Ni /Nf)	Pieza(Ni /Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								

Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 240 (IPE)	8.000	0.00	1.21	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 240 (IPE)	8.000	0.00	1.21	-	-
		N2/N7	N2/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.17	1.14	1.800	5.220
		N7/N5	N2/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.17	1.14	1.800	5.220
		N4/N10	N4/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.17	1.14	1.800	5.220
		N10/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.17	1.14	1.800	5.220
		N6/N7	N6/N7	IPE 240 (IPE)	9.500	0.00	1.21	-	-
		N8/N5	N8/N5	IPE 240 (IPE)	11.000	0.00	1.21	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	9.500	0.00	1.21	-	-
<p>Notación: <i>Ni:</i> Nudo inicial <i>Nf:</i> Nudo final <i>β_{xy}:</i> Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' <i>β_{xz}:</i> Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>L_{sup.}:</i> Separación entre arriostramientos del ala superior <i>L_{inf.}:</i> Separación entre arriostramientos del ala inferior</p>									

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N5 y N4/N5
3	N6/N7, N8/N5 y N9/N10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A(cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	283.60	12.88
		2	IPE 220, Simple con cartelas, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07
		3	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	283.60	12.88
<p>Notación: <i>Ref.:</i> Referencia <i>A:</i> Área de la sección transversal <i>A_{vy}:</i> Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' <i>A_{vz}:</i> Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' <i>I_{yy}:</i> Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' <i>I_{zz}:</i> Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' <i>I_t:</i> Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza(Ni /Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso(kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 240 (IPE)	8.000	0.031	245.55
		N3/N4	IPE 240 (IPE)	8.000	0.031	245.55

	N2/N5	IPE 220 (IPE)	10.440	0.035	273.73
	N4/N5	IPE 220 (IPE)	10.440	0.035	273.73
	N6/N7	IPE 240 (IPE)	9.500	0.037	291.59
	N8/N5	IPE 240 (IPE)	11.000	0.043	337.63
	N9/N10	IPE 240 (IPE)	9.500	0.037	291.59
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final					

- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material			Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación	Serie		Perfil(m)	Serie(m)	Material(m)	Perfil(m³)	Serie(m³)	Material(m³)	Perfil(kg)	Serie(kg)	Material(kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 240, Simple con cartelas	16.000	66.881	66.881	0.063	0.250	0.250	491.10	1959.37	1959.37
			IPE 220, Simple con cartelas	20.881			0.070			547.47		
			IPE 240	30.000			0.117			920.80		

- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria(m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 240, Simple con cartelas	0.948	16.000	15.162
	IPE 220, Simple con cartelas	0.868	20.881	18.129
	IPE 240	0.948	30.000	28.428
Total				61.718

- Placas de anclaje

- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8,N9	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø25 mm L=35 cm Patilla a 90 grados

- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N9	S275	5 x 31.79	158.96
Totales			158.96

- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N9	20Ø25 mm L=66 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	20 x 0.66	20 x 2.53	13.16	50.70
Totales					13.16	50.70

7.1.2.3.- CIMENTACIÓN

- Elementos de cimentación aislados

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N6, N8, N9 y N3	Zapata cuadrada Ancho: 215.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20

- Medición

Referencias: N1, N6, N8, N9 y N3		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.05	22.55
	Peso (kg)	11x1.82	20.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.05	22.55
	Peso (kg)	11x1.82	20.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.05	22.55
	Peso (kg)	11x1.82	20.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.05	22.55
	Peso (kg)	11x1.82	20.02
Totales	Longitud (m)	90.20	
	Peso (kg)	80.08	80.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	99.22	
	Peso (kg)	88.09	88.09

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N6, N8, N9 y N3	5x88.09	5x2.31	5x0.46
Totales	440.45	11.56	2.31

7.1.3. Pórticos centrales; cimentación.

7.1.3.1. DATOS DE OBRA

- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

- Situaciones de 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:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_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: EHE-08

Persistente o transitoria		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	Coeficientes de combinación (ψ)

	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

Desplazamientos

Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

7.1.3.2.- ESTRUCTURA

- Geometría

- 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

- Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E(MPa)	ν	G(MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

- Descripción

Descripción									
Material		Barra(Ni/Nf)	Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 360 (IPE)	8.000	0.00	1.21	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 360 (IPE)	8.000	0.00	1.21	-	-
		N2/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	10.440	0.17	1.14	1.800	1.800
		N4/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	10.440	0.17	1.14	1.800	1.800

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2
2	N3/N4
3	N2/N5 y N4/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A(cm ²)	Avy(cm ²)	Avz(cm ²)	Iyy(cm ⁴)	Izz(cm ⁴)	It(cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 1.10 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 1.10 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		3	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 0.60 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12

Notación:
 Ref.: Referencia
 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
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material Tipo	Designación	Pieza(N i/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso(kg)
		N3/N4	IPE 360 (IPE)	8.000	0.078	486.74
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	10.440	0.094	477.56
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	10.440	0.094	477.56

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil(m)	Serie(m)	Material(m)	Perfil(m ³)	Serie(m ³)	Material(m ³)	Perfil(kg)	Serie(kg)	Material(kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 360, Simple con cartelas	16.000			0.155			973.49		
			IPE 300, Simple con cartelas	20.881			0.187			955.12		
					36.881			0.342		1928.61		
						36.881			0.342			1928.61

- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria(m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.479	16.000	23.666
	IPE 300, Simple con cartelas	1.288	20.881	26.895
Total				50.561

- Placas de anclaje

- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 24 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	8Ø25 mm L=45 cm Patilla a 90 grados

- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3	S275	2 x 47.10	94.20
Totales			94.20

- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3	16Ø25 mm L=76 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.76	16 x 2.94	12.19	46.97
Totales					12.19	46.97

7.1.3.3.- CIMENTACIÓN

- Elementos de cimentación aislados

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3 y N1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 14Ø16c/25 Sup Y: 10Ø16c/25 Inf X: 14Ø16c/25 Inf Y: 10Ø16c/25

- Medición

Referencias: N3 y N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x3.63	50.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.50	35.00
	Peso (kg)	10x5.52	55.24
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.30	32.20
	Peso (kg)	14x3.63	50.82
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.50	35.00
	Peso (kg)	10x5.52	55.24
Totales	Longitud (m)	134.40	
	Peso (kg)	212.12	212.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	147.84	
	Peso (kg)	233.33	233.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3 y N1	2x233.33	2x6.05	2x0.86
Totales	466.66	12.10	1.73

7.1.4. Cálculo del muro.

7.1.4.1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 400 S, Ys=1.1

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 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

7.1.4.2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

7.1.4.3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 5.00 m

Sin juntas de retracción

Tipo de cimentación: Zapata corrida

7.1.4.4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Ángulo talud: 27 grados

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

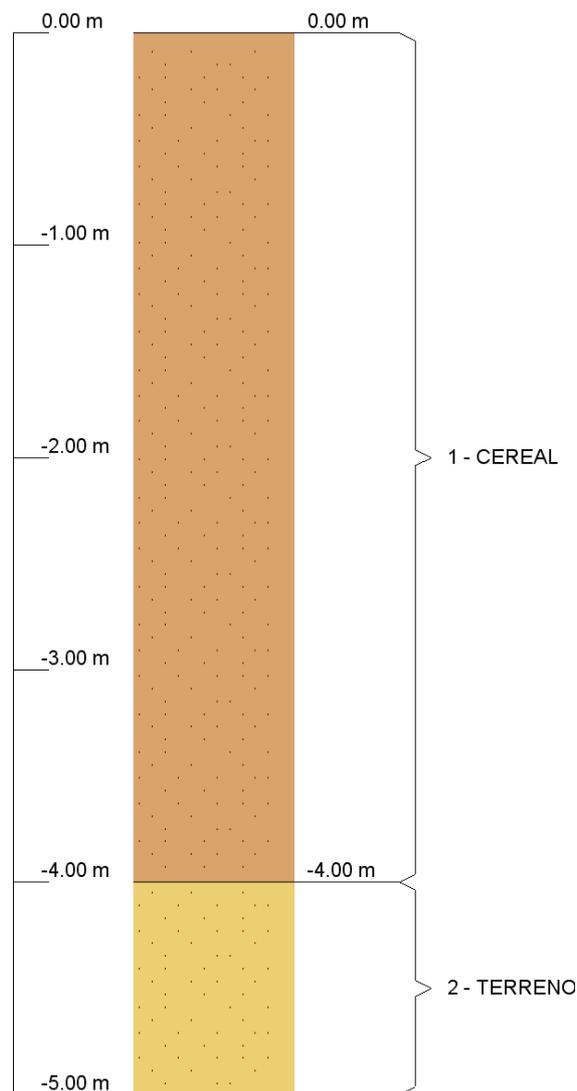
Tensión admisible: 0.245 MPa

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - CEREAL	0.00 m	Densidad aparente: 6.08 kN/m ³ Densidad sumergida: 5.89 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 27.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.38
2 - TERRENO	-4.00 m	Densidad aparente: 19.62 kN/m ³ Densidad sumergida: 9.32 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 18.00 grados Cohesión: 49.05 kN/m ²	Activo trasdós: 0.53

7.1.4.5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



7.1.4.6.- GEOMETRÍA

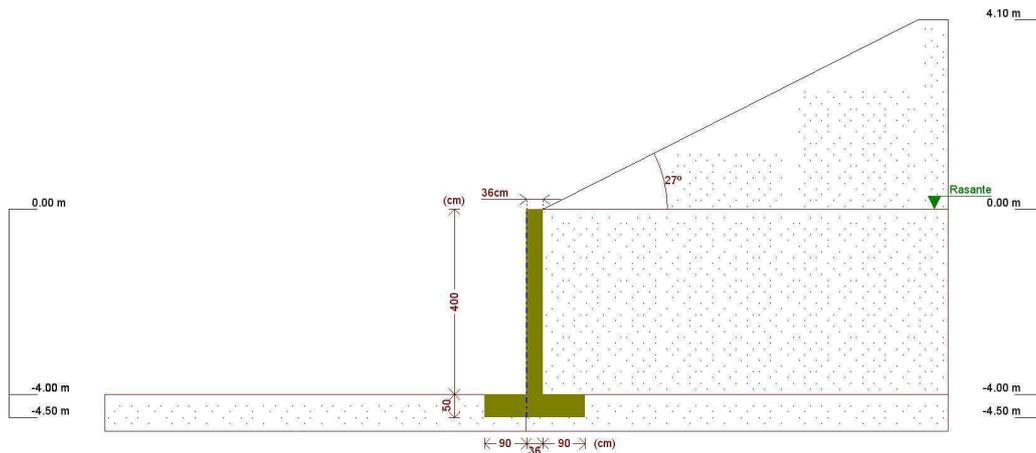
MURO

Altura: 4.00 m
Espesor superior: 36.0 cm
Espesor inferior: 36.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 90.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.1.4.7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.1.4.8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

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 ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.39	3.44	0.36	0.05	1.86	0.00
-0.79	6.97	1.49	0.39	3.79	0.00
-1.19	10.51	3.39	1.34	5.72	0.00
-1.59	14.04	6.07	3.20	7.65	0.00
-1.99	17.57	9.51	6.29	9.58	0.00
-2.39	21.10	13.73	10.92	11.52	0.00
-2.79	24.63	18.73	17.38	13.45	0.00
-3.19	28.16	24.49	26.00	15.38	0.00
-3.59	31.70	31.03	37.08	17.31	0.00
-3.99	35.23	38.22	50.92	18.47	0.00
Máximos	35.32	38.41	51.30	18.50	0.00
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

7.1.4.9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

- | |
|-----------------------|
| 1 - Carga permanente |
| 2 - Empuje de tierras |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

7.1.4.10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.2 m	Ø16c/25	Ø12c/15 Solape: 0.35 m	Ø16c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/15	Ø12c/15 Longitud de anclaje en prolongación: 50 cm Patilla trasdós: 11 cm		
Inferior	Ø12c/15	Ø12c/15 Patilla intradós / trasdós: 11 / 11 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

7.1.4.11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: POZALDEZ (CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRICOLA PARA ALMACÉN)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 433.1 kN/m Calculado: 57.6 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Trasdós:	Calculado: 23.4 cm	Cumple

-Intradós:	Calculado: 23.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.002	
-Trasdós (-4.00 m):	Calculado: 0.00223	Cumple
-Intradós (-4.00 m):	Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00223	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00041	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00014	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-4.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-4.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00183 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-4.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00072	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (-4.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00072	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Trasdós:	Calculado: 12.6 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: 15 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 a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 197.6 kN/m Calculado: 48.8 kN/m	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: 0.33 m Calculado: 0.35 m	Cumple

-Base intradós:	Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
-Trasdós:	Mínimo: 26 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.00 m, Md: 76.95 kN·m/m, Nd: 35.32 kN/m, Vd: 57.61 kN/m, Tensión máxima del acero: 302.972 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -3.68 m 		

Referencia: Zapata corrida: POZALDEZ (CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRICOLA PARA ALMACÉN)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.02	Cumple
-Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.65	Cumple
Canto mínimo: -Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Tensión media:	Máximo: 0.2452 MPa Calculado: 0.0491 MPa	Cumple
-Tensión máxima:	Máximo: 0.3065 MPa Calculado: 0.1042 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 7.54 cm ² /m	
-Armado superior trasdós:	Mínimo: 2.37 cm ² /m	Cumple
-Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
-Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.27 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
-Trasdós:	Máximo: 242 kN/m Calculado: 38.7 kN/m	Cumple
-Intradós:	Calculado: 53.4 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		

-Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
-Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
-Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
-Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
-Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 11 cm	Cumple
-Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 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: 15 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.001	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0015	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0015	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0015	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.0015	
-Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00037	Cumple

-Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00037	Cumple
-Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00086	Cumple
-Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00065	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 36.99 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 50.74 kN·m/m		

7.1.4.12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): POZALDEZ (CONSTRUCCIÓN DE NAVE AGRICOLA PARA ALMACÉN)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: -Fase: Coordenadas del centro del círculo (4.55 m ; 4.20 m) - Radio: 4.20 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.849	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.1.4.13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.1			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	18x4.26			76.68
	Peso (kg)	18x2.63			47.28
Armado longitudinal	Longitud (m)			17x4.86	82.62
	Peso (kg)			17x7.67	130.40
Armado base transversal	Longitud (m)		34x4.24		144.16
	Peso (kg)		34x3.76		127.99
Armado longitudinal	Longitud (m)			17x4.86	82.62
	Peso (kg)			17x7.67	130.40
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x4.86		9.72
	Peso (kg)		2x4.31		8.63
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x2.23		75.82
	Peso (kg)		34x1.98		67.32
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		15x4.86		72.90
	Peso (kg)		15x4.31		64.72
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		34x1.43		48.62
	Peso (kg)		34x1.27		43.17
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x4.86		34.02
	Peso (kg)		7x4.31		30.20

Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	18x0.92			16.56
	Peso (kg)	18x0.57			10.21
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		34x1.07		36.38
	Peso (kg)		34x0.95		32.30
Totales	Longitud (m)	93.24	421.62	165.24	
	Peso (kg)	57.49	374.33	260.80	692.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	102.56	463.78	181.76	
	Peso (kg)	63.24	411.76	286.88	761.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	63.24	411.76	286.88	761.88	12.60	1.08
Totales	63.24	411.76	286.88	761.88	12.60	1.08

MEMORIA

ANEJO Nº 6 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

INDICE ANEJO 6

SUBANEJO 6.1: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

SUBANEJO 6.2: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

SUBANEJO 6.3: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

MEMORIA

SUBANEJO 6.1.: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

INDICE SUBANEJO 6.1

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Características de la instalación	2
1.2 Componentes de la instalación.	2
2. NECESIDADES DE AGUA Y CAUDAL	2
2.1. Caudales mínimos.	3
2.2 Interior de la nave	3
2.3 Aseos.	3
2.4. Necesidad de agua total.	4
3. INSTALACIÓN DE AGUA DE FRÍA	4
3.1. Diámetro de las conducciones.	4
3.2 Llaves de paso.	5
4. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE	5
4.1 Necesidades de agua caliente (Según CTE-hs4, A.C.S.)	5
4.2 Diámetro de las conducciones.	5
4.3 Llaves de paso.	5
4.4 Calentador de agua.	6

ANEJO Nº 6 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

SUBANEJO 6.1.: INSTALACIÓN FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es el diseño y cálculo de las necesidades de fontanería de la explotación. La red de distribución de agua procederá de la red municipal de abastecimiento, que asegura la potabilidad del agua y cuya presión de servicio será de 30 m.c.a.

El ayuntamiento de Pozaldez cuenta con dos inscripciones en la Sección C del Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero (referencias PRVA124001, PRVA124002), con un volumen máximo autorizado de 28375 m³ con destino abastecimiento de la población.

El Ayuntamiento debe proporcionar el abastecimiento del agua con las medidas sanitarias pertinentes.

Los cálculos de toda la instalación se ajustan a lo expuesto en Código Técnico de Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4 Suministro de Agua.

Los materiales empleados en la red de distribución de agua deben cumplir las disposiciones del Código Técnico para Instalaciones de suministro de agua. Las características más destacadas exigidas son:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el RD 140/2003, de 7 de febrero.

- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

- Deben ser resistentes a la corrosión interior.

- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 °C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la

salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

- Para cumplir con las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

- La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

1.1 Características de la instalación

Se diseñará una red de abastecimiento de agua fría para los aseos y el punto de agua del interior de la nave, y una red de agua caliente para los aseos.

La conducción exterior desde la red municipal, irá enterrada y serán de polietileno de 63 mm de diámetro (uso alimentario), mientras que las distribuciones interiores de la nave y la instalación de agua caliente serán de cobre.

1.2 Componentes de la instalación.

La instalación constará de los componentes que se enumeran a continuación:

- Acometida: Es la tubería que une la instalación interior del inmueble con la tubería de la red de distribución.

Consta de:

- Llave de toma: Esta situada sobre la tubería de la red general de distribución, y permite hacer tomas de la red y maniobras en la acometida sin que la tubería quede fuera de servicio.

- Llave de registro: Esta colocada sobre la acometida y depende únicamente de la compañía suministradora. El contador será instalado también por la compañía suministradora.

- Llave de paso: Esta situada en la unión de la acometida con la tubería de alimentación. A diferencia de las anteriores está instalada dentro de la propiedad y puede ser manejada por el usuario en caso necesario.

- Tubería de alimentación y red interior: Tubería que enlaza la llave de paso con el interior de la nave, donde se instalarán los distintos elementos: grifos para lavabos, duchas, sanitarios, etc.

2. NECESIDADES DE AGUA Y CAUDAL

2.1. Caudales mínimos.

La instalación del presente proyecto suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales siguientes, de acuerdo a lo recogido en la tabla 2.1 del CTE DB-HS4:

APARATO	Caudal mínimo agua fría (dm ³ /s)	Caudal mínimo ACS (dm ³ /s)
Lavabo	0,1	0,065
Ducha	0,2	0,10
Inodoro con cisterna	0,1	-
Grifo aislado	0,15	0,10

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa (10 mca) para grifos comunes.

150 kPa (15 mca) para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 50 mca.

2.2 Interior de la nave

Disponemos de una toma de agua, para las labores básicas de limpieza del interior de la nave.

El caudal unitario es de 0,15 l/s consumiéndose 15 l por uso. Se estima un consumo diario de 4 usos/día. Considerando 4 usos diarios obtenemos un total de 60 l/día.

2.3 Aseos.

A continuación se muestra una tabla con los distintos aparatos que se deben abastecer en las distintas zonas así como los consumos de agua. En el caso de los aseos se ha calculado en función del número de trabajadores (2):

Aparato	Cantidad	Caudal	Usos persona/día	Total usos	Consumo/uso(l)	Total consumo/día
Lavabo	2	0,10 l/s	5	10	1	10
Ducha	2	0,20 l/s	1	2	10	20
Inodoro con cisterna	2	0,10 l/s	4	8	3	24
TOTAL						44

A las necesidades diarias del aseo se le añade un 30% de consumo diario en limpieza con lo que las necesidades totales diarias de esta zona son: 57,20 l/día

2.4. Necesidad de agua total.

La suma total de las necesidades de agua será la siguiente:

- Interior de la nave:	60 l/día
- Aseos:	57,20 l/día
<hr/>	
TOTAL	117,20 l/día

3. INSTALACIÓN DE AGUA DE FRÍA

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

3.1. Diámetro de las conducciones.

El diámetro de las tuberías se obtiene de la tabla de la CTE-HS4, en función al uso del edificio, del tipo de tubería empleado y del número total de grifos que alimenta.

Los tramos del circuito se representan a continuación:

Tipo de red	Tramo	Nº Grifos	Longitud Tramo	Material	Diámetro (mm)
AGUA FRÍA	General	8	15	Cobre	20
	General-Aseos	6	17	Cobre	15
	General-Termo	1	2	Cobre	15

3.2 Llaves de paso.

Se instalarán llaves de paso en todos los puntos de consumo, en la entrada al calentador así como en la entrada principal a cada uno de los aseos. El diámetro de las llaves se determina a partir del diámetro del tramo en que se instalen, calculado anteriormente.

4. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE

4.1 Necesidades de agua caliente (Según CTE-hs4, A.C.S.)

Las dependencias con necesidades de agua caliente se limitarán al aseo (lavabo y ducha), con los siguientes puntos de consumo:

- La ducha con un caudal instantáneo de 0,20 l/s.
- El lavabo, el cual tendrá un caudal instantáneo de 0,10 l/s.

En total el caudal instantáneo será de 0,30 l/s o 1080 l/h.

4.2 Diámetro de las conducciones.

El diámetro de las tuberías se obtiene de la tabla de la CTE-HS-4 en función al uso del edificio, del tipo de tubería empleado y del número total de grifos que alimenta.

Los tramos del circuito se representan a continuación:

Tipo de red	Tramo	Nº Grifos	Longitud Tramo	Material	Diámetro (mm)
AGUA CALIENTE	Termo-Aseos	4	15	Cobre	20

4.3 Llaves de paso.

Se instalarán llaves de paso en todos los puntos de consumo, en la salida del calentador así como en la entrada principal a cada uno de los aseos. El diámetro de las llaves se determina a partir del diámetro del tramo en que se instalen, calculado anteriormente.

4.4 Calentador de agua.

La producción de agua caliente se llevará a cabo mediante un calentador acumulador eléctrico, colocado en uno de los aseos. Este abastecerá de agua caliente a ambos aseos, tanto al lavabo como a la ducha.

Para el cálculo de calentador acumulador se tiene en cuenta el número total de grifos por acumulador: en este caso el calentador abastece solamente 4 grifos por lo que se opta por un calentador de 50 litros.

El calentador estará provisto de: llaves de corte, válvula de seguridad, termómetro y termostato exterior regulable de 35 a 60 °C.

MEMORIA

SUBANEJO 6.2.: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

INDICE SUBANEJO 6.2.

1. INTRODUCCIÓN.	1
2 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	1
3. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.	2
4. CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN.	2
5. DIMENSIONADO.	2
5.1. Dimensionado de la red de aguas residuales.	2
5.1.1. Derivaciones Individuales.	2
5.1.2. Ramales colectores.	3
5.1.3. Colector Horizontal.	4
5.2. Dimensionado de la red de aguas pluviales.	5
5.2.1. Canalones.	5
5.2.2. Bajantes.	6
6. CONSTRUCCIÓN.	7

ANEJO Nº 6 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

SUBANEJO 6.2.: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN.

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, canalizarlas y conducir las hasta un punto de vertido.

Se calcularán las tuberías por las que circularán las aguas fecales y las aguas sucias procedentes de la limpieza de la nave.

Las conducciones de la red de saneamiento serán todas de P.V.C. y los cálculos de toda la instalación se ajustarán a lo expuesto en el CTE, DB-HS5. Evacuación de Aguas.

2 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de una serie de tuberías y elementos singulares que reciben distintos nombres en función de cómo están situados y colocados:

- Derivaciones: Tuberías dispuestas horizontalmente que recogen las aguas de los aparatos sanitarios de los puntos por donde entra el agua.
- Canalones: Tuberías horizontales que permiten evacuar el agua de las cubiertas.
- Bajantes: Están dispuestas verticalmente y su cometido es el de recoger las aguas provenientes de las derivaciones o canalones y conducir las hacia los colectores.
- Colectores o albañales: Son horizontales y recogen el agua de derivaciones y bajantes llevándolas hasta el punto de vertido.
- Arquetas y registros: Su función es el hacer accesible toda la instalación. Se trata de un agujero practicado en el suelo y acondicionado interiormente mediante obra de fábrica. Sus dimensiones vienen fijadas en función del diámetro del colector de salida y su profundidad depende de la pendiente del colector.
- Cierres hidráulicos: Sifones individuales o colectivos cuyo fin es el de separar los gases y olores producidos en el interior de la red del aire. Red de aguas pluviales.

3. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

La instalación contará con cierres hidráulicos que impidan el paso de aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Todas las tuberías de la red de evacuación se han diseñado con la premisa de tener un trazado lo más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y las permiten ser autolimpiables.

Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se han diseñado de manera que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual contarán con las correspondientes arquetas o registros.

La instalación NO se utilizará en ningún caso para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean las aguas residuales o pluviales.

4. CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN.

Todos los colectores de la nave y sus ramales desaguarán por gravedad en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de saneamiento municipal de Pozaldez, a través de la correspondiente acometida general.

La evacuación de las aguas pluviales será directamente sobre el terreno, mientras que la evacuación de las aguas residuales se realizará de forma independiente hacia la red general de desagüe de Pozaldez.

La mayor incidencia ocasionada por este tipo de vertidos es la contaminación por DBO en los vertidos de los procesos de limpieza y de los servicios. Se puede establecer como límite máximo de DBO_5 de 400 mg/l y la máxima DQO es de 1000 mg/l que son superiores a la composición típica de aguas residuales producidas en el presente proceso industrial (las aguas domésticas tienen una concentración media de 220 mg/l y al no producirse ningún proceso de lavado industrial, se estima una producción de aguas residuales equivalentes a 2 habitantes), por lo que **no serán necesarias medidas correctoras para tratar dicho efluente.**

En este sentido, el Ayuntamiento de Pozaldez es titular de la autorización de vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero de fecha 7 de agosto de 2007, con referencia V-0303-VA, mediante la cual se le autoriza al vertido del efluente al denominado arroyo Barrero.

5. DIMENSIONADO.

5.1. Dimensionado de la red de aguas residuales.

5.1.1. Derivaciones Individuales.

Según la tabla 4.1 del epígrafe HS5 Evacuación de Aguas, perteneciente al Documento Básico de Salubridad, los diámetros de cada una de las derivaciones serán los siguientes:

ELEMENTO	UD. (Unidades de desagüe)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo (uso público)	2	40
Ducha (uso público)	3	50
Inodoro (uso público)	5	100

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

5.1.2. Ramales colectores.

Según la tabla 4.3 del epígrafe 5 Evacuación de Aguas, perteneciente al Documento Básico de Salubridad, los diámetros de cada una de las derivaciones será los siguientes:

RAMAL	Pdte (%)	UD.	DIÁMETRO (mm)
-------	----------	-----	---------------

1	2	10	63
---	---	----	----

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Se obtiene un diámetro mínimo del ramal de 63 mm, menor de los 100 mm de la derivación individual del inodoro, por lo que se tomará como resultado un ramal de PVC de 110 mm de diámetro.

5.1.3. Colector Horizontal.

Según la tabla 4.5 del epígrafe 5 Evacuación de Aguas, perteneciente al Documento Básico de Salubridad, los diámetros de cada una de las derivaciones será los siguientes:

COLECTOR	Pdte (%)	UD.	DIÁMETRO (mm)
1	1	10	90

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Se obtiene un diámetro mínimo del colector de 90 mm, menor de los 110 mm del ramal colector que lo precede, por lo que se tomará como resultado un ramal de PVC de 110 mm de diámetro.

5.2. Dimensionado de la red de aguas pluviales.

5.2.1. Canalones.

Según la tabla B.1 correspondiente al apéndice B del Documento básico de salubridad, la intensidad pluviométrica de la localidad de Pozaldez es de 90 mm/h (Zona A, Isoyeta 30)

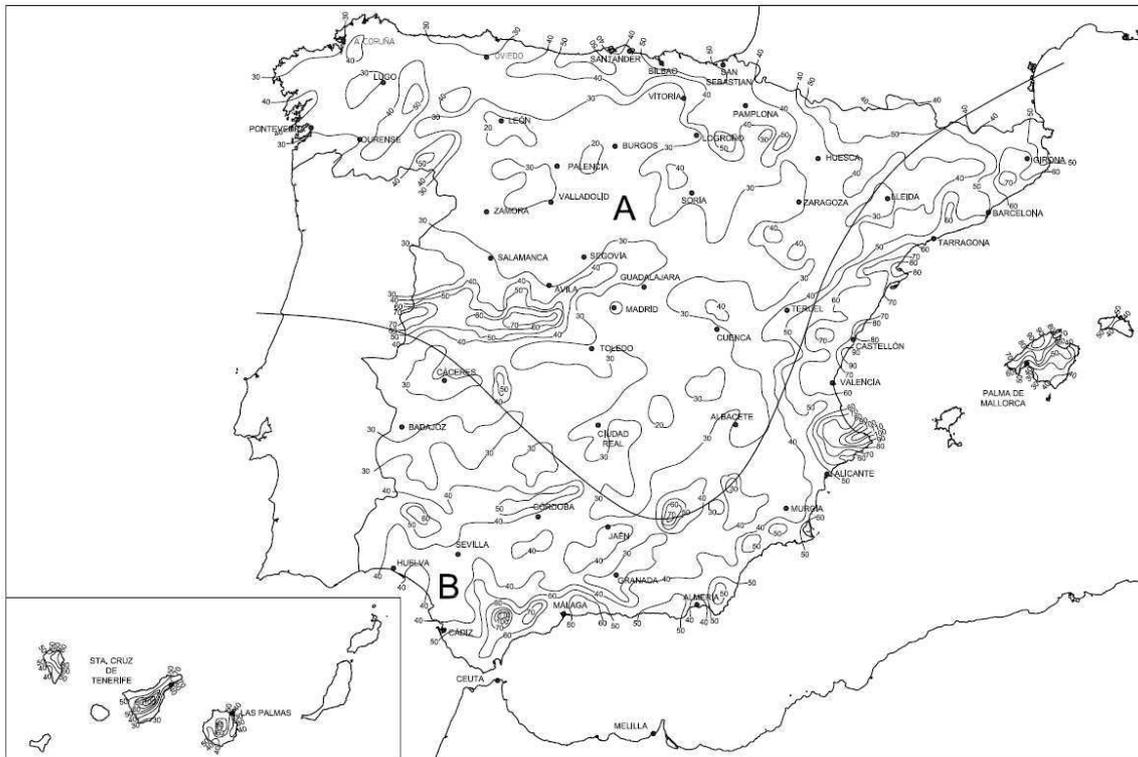


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

El canalón dará servicio a una superficie máxima de cubierta en proyección horizontal de 495 m² (49,50 m x 10 m). Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h que marca la tabla 4.7, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor corrector obtenido de dividir la intensidad pluviométrica de la localidad entre 100.

$$F = 90/100 = 0,90$$

$$\text{Sup. Final} = 495 \times 0,90 = 445,5 \text{ m}^2.$$

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Según la tabla 4.7, para una pendiente del canalón del 1 % y una superficie entre 260 y 475 m², se obtiene un resultado de 250 mm de diámetro nominal. Al pretender montar un canalón de sección cuadrangular, el equivalente se debe calcular para un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular. Por lo tanto:

$$250 \times 1,10 = 275 \text{ mm de diámetro nominal.}$$

5.2.2. Bajantes.

Se instalarán 4 bajantes, una en cada extremo del canalón y dos centrales, para de este modo repartir adecuadamente la evacuación del agua evitando una sobrecarga excesiva de la cubierta.

La superficie en proyección horizontal abarcada por la bajante más desfavorable, que serán las dos centrales, será de 165 m² (16,50 m x 10 m). Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h que marca la tabla 4.8, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor corrector obtenido de dividir la intensidad pluviométrica de la localidad entre 100.

$$F = 90/100 = 0,90$$

$$\text{Sup. Final} = 165 \times 0,90 = 148,5 \text{ m}^2.$$

Según la tabla 4.8 del epígrafe 5 Evacuación de Aguas, perteneciente al Documento Básico de Salubridad, el diámetro nominal final para cada bajante será como mínimo de 75 mm.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Finalmente se ha optado por la medida comercial de 80 mm de diámetro, aumentando de ese modo la capacidad de evacuación.

6. CONSTRUCCIÓN.

Tanto la instalación de evacuación de aguas residuales, como la instalación de evacuación de aguas pluviales, se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de la obra y del director de la ejecución de la obra.

Los materiales empleados en este tipo de instalaciones tendrán las siguientes características:

- Resistencia en el caso de fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

MEMORIA SUBANEJO 6.3.: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

INDICE SUBANEJO 6.3

1. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	1
2. REGLAMENTOS DE APLICACIÓN	1
3. INSTALACIÓN DE ENLACE	1
3.1. Red subterránea de distribución	1
3.2. Caja de protección y medida	2
3.3. Acometida.	2
4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	2
5. CUADRO GENERAL	3
6. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES Y SOBRECARGAS	3
7. DISPOSITIVOS DE CORTE POR INTENSIDAD DE DEFECTO.	4
8. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	5
9. NÚMERO Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS.	12
10. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	13
11. AMBIENTES EXPLOSIVOS.	14

ANEJO Nº 6 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

SUBANEJO 6.3.: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La Compañía suministradora de energía eléctrica será IBERDROLA ,S.A. que lo hace a una tensión de 400/230V y 50 Hz. de frecuencia, mediante una línea de su propiedad, hasta las inmediaciones de la parcela 5010 del polígono 8, donde hay ubicado un centro de transformación.

Desde esta parcela se realizará la acometida eléctrica hasta la parcela 30 del polígono 8, donde se ubicará la fábrica de piensos.

2. REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

La instalación eléctrica proyectada se ajustará a lo especificado, en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes en el momento de su ejecución y concretamente en las normas contenidas en los siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2.002 de 18 de Septiembre e Instrucciones Técnicas Complementarias B.O.E. 18/06/02

3. INSTALACIÓN DE ENLACE

3.1. Red subterránea de distribución

La parcela en la que se ubicará la nueva nave para fábrica de piensos no cuenta en la actualidad con conexión a la red eléctrica.

Desde el centro de transformación mencionado con anterioridad, se construirá una red subterránea de distribución, de unos 350 m de longitud, que permitirá dotar de energía eléctrica a la parcela 30, del polígono 8. Esta red de distribución finalizará junto al límite este de la parcela, lindando con la parcela nº 7009 del polígono 8, donde se colocará la caja de protección y medida.

Para la construcción de la línea de distribución, no resulta preciso cruzar ninguna infraestructura pública, ni tampoco ningún cauce.

Se realizará el cálculo de la red subterránea de distribución teniendo en cuenta lo expresado en la ITC-BT-07 (Redes subterráneas para distribución en baja tensión). Se construirá mediante una línea de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo, para una temperatura máxima del conductor de 70 °C, temperatura del terreno de 25 °C, profundidad aproximada de 70 cm y resistividad térmica del terreno de 1 K.m/W. de conductores de cobre 3(1x120)+1x70 mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, según Normas UNE 21.123 y UNE-EN 50.086-1. La caída máxima de tensión será de 1,5 %. (ITC-15).

3.2. Caja de protección y medida

Se instalará en la linde de la parcela una caja de protección y medida con todos los elementos necesarios según normas de la compañía eléctrica, contando con los adecuados equipos y elementos de protección y medida. De la misma manera dispondrá también del correspondiente embarrado de protección (toma de tierra) de la cual saldrá la línea principal de tierra hasta el punto de toma de tierra.

El equipo de medida estará contenido en módulos de doble aislamiento del tipo precintable por la Compañía Suministradora. Los contadores se montarán de forma que se encuentren a una altura mínima de 0.50 m y máxima de 1.80 m.

Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán el grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102.

3.3. Acometida.

Se realizará el cálculo de la acometida teniendo en cuenta lo expresado en la ITC-BT-11 (Redes de distribución de energía. Acometidas). Se construirá mediante una línea de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo, para una temperatura máxima del conductor de 70 °C, temperatura del terreno de 25 °C, profundidad aproximada de 70 cm y resistividad térmica del terreno de 1 K.m/W. de 4 x 25 mm², no propagador de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida, según Norma UNE 21.123, bajo tubo de polietileno corrugado enterrado, según Norma UNE-EN 50.086-1. La caída máxima de tensión será de 1,5 %. (ITC-15).

4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

De acuerdo con las instrucciones contenidas en la ITC- BT-18, ITC-BT-24 y Normas UNE, se dispondrá de una red de puesta a tierra cuyo objetivo principal es eliminar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar las masas metálicas en un momento dado, asegurando la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La instalación de puesta a tierra constará de una o varias picas de acero- cobre de dos metros de longitud y 16 mm de diámetro clavadas en el terreno, unidas con conductor de cobre de 35 mm² hasta puente de comprobación y de este cuadro parcial línea de tierra de 35 mm² de sección que llega hasta el cuadro general de protección.

Se dispone de un puente de comprobación perfectamente localizado de forma que se pueda medir la resistencia de la toma de tierra.

El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en locales o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

En cualquier caso el valor de la resistencia de tierra no será superior a 20 ohmios.

5. CUADRO GENERAL:

En este cuadro se situarán las diferentes protecciones (diferenciales e interruptores magnetotérmicos), propios de cada aparato o grupo de aparatos, con el fin de obtener una elevada sectorización que permita, en un momento dado, independizar una parte de la instalación para poder efectuar eventuales reparaciones, sin que esto afecte al funcionamiento de los demás, así como proteger los motores. Se dejará un 25% del espacio para reserva, como mínimo.

Los interruptores automáticos irán identificados con rótulos indelebles y las máquinas con potencias superiores a 1 CV irán protegidas con guarda motores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102.

Del cuadro general saldrán las líneas que alimentan los aparatos receptores y cuadros secundarios en el caso de que existan.

6. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES Y SOBRECARGAS:

La instalación objeto del presente proyecto estará protegida contra contactos directos e indirectos mediante una combinación de las dos medidas siguientes:

- La conexión a tierra de todas las partes metálicas del edificio no sometidas a tensión y a la instalación eléctrica (circuitos de protección).

- Esta red se realizará mediante un conductor aislado de cobre y se tendrá en cuenta la conexión a los diferentes elementos metálicos. Su conexión se realizará directamente a la toma de tierra.

7. DISPOSITIVOS DE CORTE POR INTENSIDAD DE DEFECTO.

Como dispositivos de corte automático sensibles a la corriente de defecto, se utilizarán interruptores diferenciales asociados con la conexión a tierra de las masas. Para calcular la sensibilidad de los diferenciales utilizados ateniéndonos al valor de la resistencia a tierra prevista, se ha utilizado el apartado 2.8 de la instrucción MI-BT-021, del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, que indica:

$$R = 50/I_s$$

Siendo:

R = Valor de la resistencia de tierra (Ohmios).

I_s = Valor de la sensibilidad del interruptor (50 = Diferencia de potencial máximo de defecto en locales secos y 24 en sitios húmedos).

Para una sensibilidad de 0.03 A, la resistencia máxima será de:

$$R = 50/0.03 = 1.666,6 \Omega$$

Y para una sensibilidad de 0.3 A:

$$R = 50/0.3 = 166,6 \Omega$$

Teniendo en cuenta que se ha considerado una resistencia máxima de tierra de 20 Ohmios, cabe reseñar que se trata de un valor sensiblemente inferior a los resultados previstos resultantes de los cálculos propuestos en la MI-BT-021.

Sección de los conductores, canalizaciones y cajas:

El dimensionado de los conductores se ha realizado de manera que las intensidades máximas por fase no excedan de los valores admitidos por la instrucción MI-BT-004 y MI-BT-017. Además se han proyectado para que la caída de tensión máxima en un punto cualquiera de la red de iluminación no exceda del 3% de la tensión de servicio ni del 5% en la red de fuerza. Todos los empalmes y conexiones se realizarán mediante regleta.

La distinción de colores de los conductores estará de acuerdo con la Instrucción MI-BT-023, apartado 63

- Conductor de protección: listado verde-amarillo.
- Conductor neutro: azul claro.
- Conductores de fases: negro, gris o marrón.

Los conductores serán del tipo V-750 y 0.6/1 KV, tal como queda señalado en los esquemas eléctricos del presente proyecto.

Los tubos protectores serán del tipo aislante normal, no propagador de la llama y dispondrán del diámetro adecuado al número de conductores y sección de los mismos. El diámetro de los tubos y sección de los conductores se especifica en las tablas de cálculo adjuntas.

La dimensión de las cajas estará en función del número de tubos que accedan a las mismas, siendo la pauta a seguir:

- 40 x 80 permite un máximo de 4 tubos de 13 mm de diámetro.
- 100 x 100 permite un máximo de 5 tubos de 16 mm de diámetro.
- 140 x 100 permite un máximo de 5 tubos de 23 mm de diámetro.

8. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Para el cálculo de la sección de los conductores se utilizara la norma UNE 20460-5-523

Para el cálculo de esta instalación se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Tipo de conductor: Cobre

- Canalizaciones : PVC
- Caída máxima de tensión alumbrado: 3%
- Caída máxima de tensión en fuerza. 5%
- Tensión de suministro : 400/230 V
- Frecuencia : 50Hz
- Factor de potencia : 0.85
- En las lámparas de descarga, la potencia en vatios se multiplicara por 1,8
- Los conductores que alimenten un solo motor se dimensionaran para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Fórmulas empleadas

Circuito monofásico:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{R \cdot 230 \cdot E}$$

$$P = V \cdot I_r \cdot \cos \phi$$

$$I_r = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$$

$$I_f = \frac{I_r}{K}$$

Circuito trifásico:

$$S = \frac{P \cdot L}{R \cdot 400 \cdot E}$$

$$S = \frac{I_r \cdot L \cdot \cos \phi \cdot \sqrt{3}}{R \cdot E}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I_r \cdot \cos \phi$$

$$I_r = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$$

$$I_f = \frac{I_r}{K}$$

Siendo:

S: Sección del conductor en mm².

P: potencia en vatios.

L: longitud de la línea en metros.

R: Conductividad del cobre en función de la temperatura

V: Tensión en voltios.

I_r: Intensidad en régimen permanente en amperios.

I_f: Intensidad ficticia en amperios.

K: factor de corrección global (*K₁*,*K₂*,*K₃*,*K₄*)

K1: De temperatura

K2: De agrupación.

K3: De resistividad térmica del suelo

K4: De la profundidad del enterramiento

E: caída de tensión en voltios.

Los conductores se calcularan por intensidad máxima admisible y por caída de tensión

Previsión de potencia

ALUMBRADO

nº	Potencia lámpara	nº lámparas	Factor corrección	Total W
----	------------------	-------------	-------------------	---------

Iluminación nave	6	165	1	1,80	1.782
Oficina	1	58	2	1,80	209
Aseo Hombres	1	40	1	1,00	40
Aseo Mujeres	1	40	1	1,00	40
Ducha Hombres	1	40	1	1,00	40
Ducha Mujeres	1	40	1	1,00	40
Vestuario Hombres	1	60	1	1,00	60
Vestuario Mujeres	1	60	1	1,00	60
Emergencia	4	40	1	1,00	160
Exterior Lámpara Halógena	1	300	1	1,00	300

TOTAL ALUMBRADO

2.731

FUERZA

nº	Potencia W	nº motores	Factor corrección	Total W
----	------------	------------	-------------------	---------

Sistema de aplastado	1	8.900		1,00	8.900
Sistema de ensacado	1	2.210		1,00	2.210

Ventiladores de techo	5	1.100		1,00	5.500
Usos resto nave	1	8.000		1,00	8.000
Usos nave monof.	1	2.500		1,00	2.500
Usos oficina	1	2.500		1,00	2.500
Usos Vestuario	1	2.500		1,00	2.500
Termo eléctrico	1	2.000		1,00	2.000

TOTAL FUERZA **34.110**

TOTAL ALUMBRADO + FUERZA **36.841**

Red de distribución:

$$P = 36.841 \times 1,20 = 44.209,20 \text{ W}; \text{ tomaremos } 44.210 \text{ W}$$

$$U = 400\text{V}$$

$$L = 350 \text{ m}$$

$$\text{Cos } \varphi = 0,85$$

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{cos } \rho \rightarrow I = 44210 / (400 \times 0.85 \times \sqrt{3}) = 75,16 \text{ A}$$

Cálculo por caída de tensión

$$S = (P \times L \times \cos f \times \sqrt{3}) / (R \times E) = (350 \times 75,16 \times 0,85 \times 1,73) / (56 \times 6) = 115,12 \text{ mm}^2$$

La intensidad máxima admisible del conductor de 3,5x120 mm² PVC de: 335 amperios.

- Factor de corrección por ser cable entubado o protegido = 0,8
- 335 A x 0,8 = 268 A.

Por tanto al ser $\boxed{268 \text{ A} > 75,16 \text{ A}}$ la sección es válida en cuanto a intensidad máxima admisible.

Acometida:

$$P = 44.210 \text{ W}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \rho \rightarrow I = 44.210 / (400 \times 0,85 \times \sqrt{3}) = 75,16 \text{ A}$$

Cálculo por caída de tensión

$$S = (P \times L \times \cos f \times \sqrt{3}) / (R \times E) = (75 \times 75,16 \times 0,85 \times 1,73) / (56 \times 6) = 24,67 \text{ mm}^2$$

La intensidad máxima admisible del conductor de 3,5x25 mm² PVC de: 125 amperios.

- Factor de corrección por ser cable entubado o protegido = 0,8
- 125 A x 0,8 = 100 A.

Por tanto al ser $100 A > 75,16 A$ la sección es válida en cuanto a intensidad máxima admisible.

Protección: Interruptor magnetotérmico/ Fusibles: 100 A

Cálculo cableados interiores

Todos los conductores serán del cobre aislados con PVC para 750 V sueltos dentro de tubo instalado en superficie.

Nº	Circuito Cuadro	P (W)	Pcál. (w)	U (V)	cos f	Icál (A)	Secc.mm ²	I máx. adm.	L (m)	Caida (V)	Caida (%)	PIA	Tubo PVC
----	-----------------	-------	-----------	-------	-------	----------	----------------------	-------------	-------	-----------	-----------	-----	----------

1	Sistema de aplastado	8.900	8.900	400	0,85	15,11	4,00	19,6	40	3,97	0,99	25	
2	Sistema de ensacado	2.210	2.210	400	0,85	3,75	1,50	11,1	40	2,63	0,66	10	16
3	Ventiladores de Techo	5.500	5.500	400	0,85	9,34	1,50	11,1	70	11,46	2,86	16	12
4	Usos resto de nave	8.000	8.000	400	0,85	13,58	2,50	14,9	80	11,43	2,86	16	
5	Usos nave monofásico	2.500	2.500	230	0,85	12,79	4,00	19,6	80	7,76	3,38	16	16
6	Usos oficina	2.500	2.500	230	0,85	12,79	2,50	14,9	15	2,33	1,01	16	
7	Usos vestuario	2.500	2.500	230	0,85	12,79	2,50	14,9	20	3,11	1,35	16	
8	Termo eléctrico	2.000	2.000	230	1,00	8,70	1,50	11,1	20	4,14	1,80	10	16
9	Al. Nave	990	1.782	230	0,90	8,61	4,00	20,4	70	4,84	2,11	10	12
10	Al. Oficina	116	209	230	0,90	1,01	1,50	11,5	15	0,32	0,14	10	12

11	Al. Aseos y vestuario	280	280	230	0,90	1,35	1,50	11,5	25	0,72	0,32	10	
12	Al. Exterior lámpara halógena	300	300	230	1,00	1,30	1,50	11,5	15	0,47	0,20	10	
13	Al. Emergencia	160	160	230	0,85	0,82	1,50	11,5	30	0,50	0,22	10	12

9. NÚMERO Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS.

El objetivo es determinar el número y disposición de las luminarias. El proceso que hay que seguir es el siguiente:

- Actividad a desarrollar. (Nivel de iluminación en lux).
- Dimensiones del local.
- Altura al plano de trabajo.
- Rendimiento de luminarias.
- Refractancia de paredes, suelo y techo.
- Nivel de mantenimiento del local.

La fórmula en la que hay que basarse para realizar los cálculos es:

$$F_t = \frac{E_m \cdot S}{u_L \cdot u_R \cdot f_m}$$

F_t : flujo luminoso a emitir (lm).

E_m : nivel de iluminación recomendado (lux).

S : superficie a iluminar (m^2).

U_L : rendimiento de la luminaria.

U_R : rendimiento del local.

f_m : factor de mantenimiento.

Zona	Iluminación	Tipo	Pot (W)	Nº Luminarias
Nave general	Extensiva	Inducción magnética	165	6
Aseo Hombres		Incandescente	1x40	1
Aseo Mujeres		Incandescente	1x40	1
Ducha Hombres		Incandescente	1x40	1
Ducha Mujeres		Incandescente	1x40	1
Vestuario hombres		Incandescente	1x60	1
Vestuario Mujeres		Incandescente	1x60	1
Oficinas	Extensiva	Fluorescente	2x58	1
Iluminación exterior		Foco Halógeno	1x300	1

10. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se ha previsto la instalación de alumbrado de emergencia, para que en los posibles casos de corte accidental del suministro del fluido eléctrico o bajada de tensión a menos del 70 % del valor nominal, el personal pueda abandonar ordenadamente el local, ganándose tiempo y efectividad en las diferentes operaciones.

Los aparatos autónomos de alumbrado de emergencia estarán conectados permanentemente a la red de iluminación. Cuando se detecte un corte, se pondrá automáticamente en funcionamiento su fuente propia de energía que dará una autonomía de más de una hora.

La colocación del alumbrado de emergencia en el local objeto del presente proyecto puede visionarse en el correspondiente plano.

11. AMBIENTES EXPLOSIVOS.

Para la realización de los cálculos y diseño de la instalación eléctrica se ha tenido en cuenta la ITC-BT-29 "Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión"

El montaje de la instalación eléctrica, canalizaciones y cableado se realizará teniendo en cuenta la mencionada Instrucción Técnica Complementaria.

MEMORIA ANEJO Nº 7: MEMORIA AMBIENTAL.

INDICE ANEJO 7

1. ANTECEDENTES	1
2.- EMPLAZAMIENTO	1
3. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD.	2
3.1. Descripción de la actividad e instalaciones.	2
3.2. Dimensiones-Tamaño del local.	2
3.3. Incidencia de la Actividad.	3
3.3.1. Polvo ambiental.	3
3.3.2. Ruidos y vibraciones.	4
3.3.3. Vertidos de aguas.	4
3.4. Cumplimiento de Normativa Sectorial.	5
3.5. Prevención y Reducción de emisiones.	6
4. GESTIÓN DE RESIDUOS.	7
5. CONCLUSIONES	7

ANEJO Nº 7: MEMORIA AMBIENTAL.

1. ANTECEDENTES

El promotor se dedica a la **fabricación de piensos mediante la molturación de cereales, mezclándolos con otras materias primas y con piensos compuestos**, pretendiendo realizar una ampliación de sus instalaciones mediante la construcción de una nueva nave destinada a fábrica de piensos, con una superficie de 990 m².

La **Ley 11/2003, de 8 de abril**, de Prevención Ambiental de Castilla y León, que viene a sustituir a la ley 5/1993 sobre actividades clasificadas de la Junta de Castilla y León, contempla la actividad objeto de este estudio como clasificada, por lo que de acuerdo con el artículo 26 de la ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, se redacta la presente memoria como documentación exigida para la obtención de la correspondiente **LICENCIA AMBIENTAL**.

2.- EMPLAZAMIENTO

La Industria de referencia, se ubicará en la parcela 30 del polígono 8 del Término Municipal de Pozaldez (Valladolid), en el paraje conocido como "Las Eras". Los límites que presenta la finca son:

- Norte: Parcela 5010 del polígono 8.
- Sur: Camino de Las Eras.
- Este: Parcelas 29 y 7009 del polígono 8.
- Oeste: Parcelas 5011, 5012 y 31 del polígono 8.

La finca en la actualidad NO cuenta con las instalaciones de agua y electricidad para su correcto funcionamiento, por lo que se solicitará al Excmo. Ayuntamiento de Pozaldez la conexión a la red pública.

La distancia aproximada que presentará la nueva construcción al casco urbano de Pozaldez es de 200 m (en línea recta) aproximadamente.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD.

3.1. Descripción de la actividad e instalaciones.

La actividad para la cual se solicita la oportuna Licencia Ambiental, es una **Industria de fabricación de piensos para ganado**, consistente en la molturación de cereales, mezcla de piensos y distribución de piensos compuestos.

Dicha Industria consta de una nave principal de 990 m² en la que se habilitan interiormente las dependencias que a continuación se detallan:

- Zona de carga-descarga de cereales.
- Zona de proceso productivo.
- Zona de almacén de producto terminado.
- Zona de entrada.
- Oficina y vestuarios.

El proceso de elaboración que se desarrolla en el interior de la Industria es el siguiente:

- Llegada de las materias primas que se alojan en la zona de carga y descarga de cereales.
- Alimentación mediante pala cargadora del molino triturador o el aplastador.
- Paso de los productos molturados y complementarios a la mezcladora.
- Ensacado de los productos.
- Almacenado de los sacos.

La capacidad de producción esperada para la nueva fábrica que se pretende construir es de 30 Toneladas/día.

3.2. Dimensiones-Tamaño del local.

Se trata de una Industria compuesta de una nave principal de 990 m² en la que se habilitan interiormente las dependencias que a continuación se detallan:

- Zona de carga-descarga de cereales: 510 m².
- Zona de proceso productivo: 200 m².

- Zona de almacén de producto terminado: 250 m².
- Oficina y vestuarios: 30 m².

Según el Anexo IV de la **Ley 11/2003, de 8 de abril**, de Prevención Ambiental de Castilla y León, en la que se consideran como Actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental → 3.3 a) Industrias que generen más de 10 Tm anuales de residuos peligrosos y 3.3 b) Industrias que dispongan de una potencia total instalada igual o superior a 10.000 Kw, por lo que **no será necesario la realización de Estudio de Impacto Ambiental, ya que la presente Industria no supera las capacidades anteriores.**

3.3. Incidencia de la Actividad.

La incidencia más destacada que se puede producir la presente actividad sobre el medio natural y las personas puede ser la producción de polvo, la generación de ruidos y vibraciones y los vertidos de aguas procedentes de los aseos y vestuarios.

3.3.1. Polvo ambiental:

En el presente apartado nos centraremos desde el punto de vista CUALITATIVO, considerando el polvo como un agente nocivo para la salud de los trabajadores, susceptible de producir enfermedades pulmonares, genéricamente denominadas NEUMOCONIOSIS, hay que determinar el riesgo pulvígeno que existe en las instalaciones, durante el desarrollo normal de su actividad.

Dicho riesgo hay que determinarlo en función de los parámetros siguientes, a determinar para cada puesto de trabajo expuesto a la emisión de polvo:

- Concentración en mg/m³ de la fracción de polvo respirable en el aire.

Para determinar los parámetros mencionados han de utilizarse aparatos personales que recogen de forma continua una muestra del aire que rodea al operario en cuestión, durante toda la jornada de trabajo, reteniendo en un filtro la fracción de polvo contenido en la fracción respirable del aire, muestra a analizar en el Laboratorio del Instituto Nacional de Silicosis de Oviedo. Resultados que se darán en mg/m³ de la fracción de polvo respirable en el aire y el porcentaje de SiO₂ de dicha fracción.

Seguidamente se indican los posibles focos de **emisión de polvo** a la atmósfera que rodea a los operarios:

- CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS.

Las labores desarrolladas en la nave serán en un principio únicamente las de carga y descarga de cereales y piensos a granel.

En el caso de la descarga de cereales y piensos a granel se hará desde el interior de la cabina cerrada, tanto del camión, como de la pala cargadora, por lo que la producción de polvo y su emisión al ambiente del operario queda anulada o reducida al mínimo, además de tener un sistema de extracción del polvo generado en la nave mediante la colocación de cinco extractores de cubierta.

-MOLIDO, APLASTADO Y MEZLADO DE PRODUCTOS.

Es en este apartado en el que los operarios pueden estar más en contacto con las partículas de polvo generado por el proceso de molienda, aplastado o mezclado, ya que éstos deben permanecer junto a las materias primas comprobando que todos los procesos se desarrollan correctamente.

-CIRCULACIÓN Y RODADURA DE VEHÍCULOS.

Durante la circulación del vehículo utilizado para la carga-descarga de los camiones y la manipulación en general de los productos, un factor que influye directamente sobre la emisión de polvo es la velocidad de circulación y la humedad del pavimento por el que circula.

3.3.2. Ruidos y vibraciones:

La actividad no presenta vibraciones susceptibles de transmitirse por la estructura de las naves, puesto que la maquinaria que pueda producir vibraciones (molino y mezcladora) irá debidamente separada de los elementos estructurales así como de las paredes, por lo que no puede transmitir vibraciones a otros edificios.

En cuanto a la procedencia de ruidos, los más importantes serán originados por la maquinaria (tractor y camiones transportadores), por el molino, por el aplastador y por la mezcladora. En ninguno de los casos se superará el nivel de 70 dBA, siendo controlado dicho nivel mediante controles acústicos periódicos.

3.3.3. Vertidos de aguas:

- Aguas resultantes del lavado de las materias primas:

Origen: NO SE PRODUCE LAVADO DE MATERIAS PRIMAS

Cantidad: 0

Carga contaminante: 0

- Aguas resultantes de los servicios y limpieza:

Origen: Servicios y sumidero

Cantidad: El equivalente a 2 habitantes

Carga contaminante: El equivalente a 2 habitantes

Eliminación: Red municipal de desagüe.

Los vertidos de las aguas de los servicios y de limpieza de las instalaciones se realizarán en la red municipal de desagüe. La mayor incidencia ocasionada por este tipo de vertidos es la contaminación por DBO en los vertidos de los procesos de limpieza y de los servicios.

3.4. Cumplimiento de Normativa Sectorial.

La Normativa Sectorial aplicable es la siguiente:

- **La Ley 11/2003, de 8 de abril**, de Prevención Ambiental de Castilla y León, que viene a sustituir a la ley 5/1993 sobre actividades clasificadas de la Junta de Castilla y León.

- **Orden ITC/2585/2007**, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 «Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- **Decreto 3/95** por el que se establecen las condiciones que deben cumplir las actividades clasificadas por sus niveles sonoros y vibraciones.

- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (**R.D 2267/2004**).

En lo referente a las aguas resultantes de los servicios y limpieza de la nave, se puede establecer como máxima DBO_5 de 400 mg/l y la máxima DQO es de 1000 mg/l que son superiores a la composición típica de aguas residuales producidas en el presente proceso industrial (las aguas domésticas tienen una concentración media de 220 mg/l), por lo que **no serán necesarias medidas correctoras para tratar dicho efluente**. En este sentido, el Ayuntamiento de Pozaldez es titular de la autorización de vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero de fecha 7 de agosto de 2007, con referencia V-0303-VA, mediante la cual se le autoriza al vertido del efluente al denominado arroyo Barrero.

En ningún caso se producirán humos ni olores molestos, por lo que no se verá afectado por ninguna normativa para tal fin.

3.5. Prevención y Reducción de emisiones.

Frente a los riesgos potenciales expuestos que hacen que la actividad pueda resultar molesta es necesaria la aplicación de unas medidas correctoras tendentes a evitar o en su caso a minimizar dichas molestias.

Medidas correctoras:

- **Polvo ambiental:** para evitar la acumulación de partículas en la atmósfera interior de las naves, éstas cuentan con un sistema de ventilación forzada, consistente en la colocación de 5 extractores de cubierta que renuevan el aire interior de la nave. Para su correcto funcionamiento es necesario que la puerta de la nave permanezca siempre abierta. Además se dotará a cada operario de una mascarilla con filtros anti-polvo para la realización de los procesos de molienda, aplastado, mezclado y ensacado de productos.

- **Circulación de vehículos:** se limitará la velocidad de circulación, además del regado del pavimento del patio exterior de las naves.

- **Vibraciones:** la maquinaria de la industria estará siempre debidamente separada (más de 1,70 m) de los elementos estructurales y paredes.

- **Ruidos:** se realizará una correcta puesta a punto de la maquinaria y motores, se montarán la aplastadora y mezcladora sobre elementos (tacos de goma) que absorban el ruido y vibraciones, la maquinaria con partes rotativas serán niveladas y equilibradas dinámicamente y estáticamente.

- **Verificación de maquinaria e instalaciones** cada tres meses en cuanto a equipos de pesaje y revisiones semanales para mantenimiento y engrases.

- **Desratización:** cada tres meses se realizará un tratamiento de las instalaciones, con medios de desratización. Esta labor se realizará por personal de la empresa y con asesoramiento cualificado externo.

- **Limpieza periódica de las instalaciones.**

4. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Al tratarse de una industria destinada a molturación de cereales y mezcla de piensos, los residuos obtenidos serán los originados del transporte y los embalajes de los distintos productos usados, así como del correcto mantenimiento de la maquinaria. No obstante, se destacan algunas recomendaciones para una gestión correcta de los residuos:

- Todos los residuos producidos como consecuencia de embalajes (plásticos, cartones, etc.) serán depositados en los contenedores de recogida municipales destinados a tal efecto, para realizar un correcto reciclado de los mismos.

- Todas las grasas y aceites generados en el proceso de mantenimiento de la maquinaria serán debidamente recogidos y llevados a los contenedores municipales destinados a tal fin. En el caso de que la localidad no contara con dichos depósitos, se contratará los servicios de un gestor autorizado de dichos productos.

5. CONCLUSIONES

Con la presente memoria queda justificado que dadas las características de la actividad, de las naves y de las instalaciones, así como las medidas correctoras propuestas, la actividad no alcanza niveles que puedan considerarse perjudiciales para las personas, bienes o para la sanidad ambiental, por lo que reúne todas las condiciones necesarias para que le sea otorgada la correspondiente LICENCIA AMBIENTAL.

Valladolid, septiembre de 2.013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

Fdo.: Eloy Ortega Barcenilla

MEMORIA

ANEJO Nº 8: PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

INDICE ANEJO 8

1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	1
2. EQUIPO MATERIAL	1
3. EQUIPO HUMANO	2
4. PLAN DE OBRA	2
4.1 División de las obras.	2
4.2 Tiempo estimado de cada tarea.	3
5. PUESTA EN MARCHA	3
6. DIAGRAMA DE GANTT, GRAFO PERT.	4

ANEJO Nº 8: PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución que se establece para la realización de las obras comprendidas en este proyecto es de 29 días, contados a partir de la fecha de firma del acta.

La recepción provisional de las obras se efectuará a la terminación de las mismas.

El plazo de garantía se fija en medio año, contado a partir de la fecha de la firma de acta de recepción provisional de las obras.

La recepción definitiva una vez finalizado el año de garantía y se concretará en la firma de acta correspondiente en el que la Dirección de Obra mostrará su conformidad con la obra ejecutada.

Durante el año de garantía, es decir, entre la recepción provisional y la definitiva, se podrá exigir al contratista la reparación, reposición, adecentamiento o acomodación al Proyecto de aquellas partes de la obra que no reúnan las condiciones debidas según informe de la Dirección de Obra, estando obligado al contratista a su ejecución y , si así lo estima la Dirección de Obra, iniciándose el plazo de garantía de esa parte de la obra en el que el momento de finalización de su ejecución, fecha en la cual se levantará una acta de recepción provisional parcial de esa parte de la obra.

2. EQUIPO MATERIAL

Para la ejecución de las obras, la empresa contratista deberá aportar como mínimo los siguientes recursos materiales:

- Una mixta de ruedas de goma con martillo rompedor
- Una retroexcavadora de cadenas
- Una motoniveladora
- Un compactador manual
- Un camión cisterna
- Un vibrador de aguja
- Un grupo electrógeno
- Una placa calefactora para soldadura a tope

3. EQUIPO HUMANO

Para la ejecución de la obras, la empresa contratista deberá aportar como mínimo los siguientes recursos humanos:

- Un Ingeniero.
- Un encargado general de obra.
- Una cuadrilla de albañilería compuesta por un oficial y un peón.
- Una cuadrilla de fontanería compuesta por un oficial.
- Una cuadrilla de hormigonado compuesta por un oficial y dos peones.
- Conductores de toda la maquinaria anteriormente mencionada.

4. PLAN DE OBRA

4.1 División de las obras.

Para establecer el plan de obra teórico, se subdividen las obras en los apartados recogidos a continuación:

- 0. Seguridad y salud
- 0. Calidad
- 0. Gestión de residuos
- 1. Replanteo
- 2. Acondicionamiento del terreno
- 3. Red de saneamiento
- 4. Cimentación
- 5. Estructuras
- 6. Cerramientos
- 7. Cubiertas
- 8. Cerrajería
- 9. Vidriería
- 10. Instalación eléctrica e iluminación

11. Fontanería e incendios
12. Aparatos sanitarios
13. Pintura
14. Maquinaria

4.2 Tiempo estimado de cada tarea.

A continuación se relaciona cada trabajo con la duración prevista en realizarlo. Para más detalle, en el Anexo A del presente Anejo, se indican en el calendario correspondiente estos tiempos indicados:

Replanteo	1 día
Acondicionamiento del Terreno	7 días
Red de saneamiento	24 días
Cimentaciones	20 días
Estructuras	10 días
Cerramientos	10 días
Cubiertas	4 días
Cerrajería	3 días
Vidriería	3 días
Instalación eléctrica e iluminación	21 días
Fontanería e incendios	2 días
Aparatos sanitarios	4 días
Pintura	4 días
Maquinaria	4 días
Seguridad y salud	30 días
Calidad	30 días
Gestión de residuos	30 días

5. PUESTA EN MARCHA

Una vez finalizadas las obras e instalaciones de los equipos necesarios para el funcionamiento de la fábrica, se desarrollan las actividades descritas a continuación, con el objetivo de comenzar la puesta en marcha de la misma, para lo cual será necesaria:

- El registro de las oportunas licencias.
- La comprobación del perfecto estado y funcionamiento de las distintas instalaciones y equipos de la fábrica, así como que coincidan tanto en número como en características con los descritos en el Proyecto.

- El traslado de la materia prima existente de las antiguas instalaciones.
- Incorporar la Ingeniería del Proceso a la actividad de la fábrica.

6. DIAGRAMA DE GANTT, GRAFO PERT.

El gráfico de Gantt representa las actividades de un proyecto en unos ejes de coordenadas. En el eje horizontal se recoge el tiempo y en el ordenadas las distintas actividades que componen el proyecto. Estas actividades se representan mediante segmentos cuyas longitudes son proporcionales a sus duraciones. El extremo inferior del segmento correspondiente a una determinada actividad se sitúa en la fecha prevista de comienzo de la misma. La duración total del proyecto coincidirá con la finalización de la actividad más alejada del eje de coordenadas.

El método PERT, al igual que el grafo Gantt, parte de la división del proyecto en un conjunto de trabajos individuales que reciben el nombre de actividades. Una actividad es cualquier operación o tarea que es necesario ejecutar para la realización de un proyecto. Toda actividad supone el consumo de recursos (materiales, mano de obra, etc.) y, sobre todo, el consumo de tiempo. Una actividad puede ser tanto una operación activa como una espera que implica un consumo de tiempo. Así, cuando se lleva a cabo la construcción de un edificio, la solicitud de la licencia de la obra representa una actividad sin la cual el resto de operaciones no pueden iniciarse. Junto al concepto de actividad, el método PERT emplea el de etapa o suceso. El suceso representa una fecha en el calendario, un punto en el tiempo, que indica el comienzo o el fin de una actividad específica del proyecto.

Las técnicas de programación y control de proyectos suelen utilizar la teoría de grafos para la representación y análisis de los proyectos. Un grafo puede definirse a partir de dos conjuntos. Uno de ellos está constituido por una serie de puntos del plano que llamaremos vértices o nudos. El segundo representa las relaciones entre los vértices, relaciones que se expresan mediante arcos o flechas entre los nudos del grafo. En el grafo PERT las actividades se representan a través de los arcos o flechas, mientras que los nudos o vértices son las etapas del proyecto. Es necesario apuntar que la longitud de los arcos no tiene ninguna relación con la duración de las actividades.

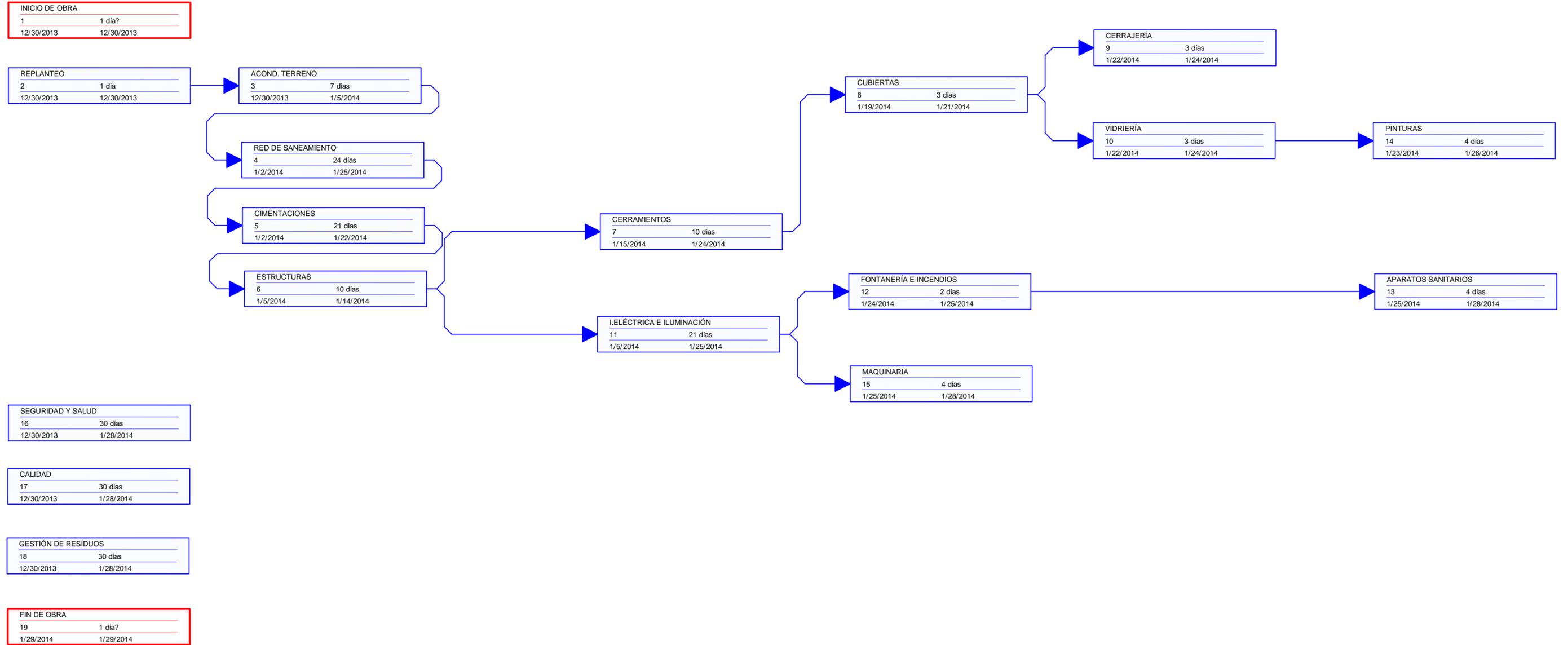
El principio fundamental del método PERT puede resumirse del modo siguiente: Para que la ejecución de una actividad siguiente a una etapa, es decir, que sale de dicha etapa, pueda ser comenzada, es preciso que todas las actividades que la preceden, es decir, que finalizan en dicha etapa, hayan sido terminadas.

En las hojas anexas, se incluye el diagrama de Gantt y Grafo Pert.

ANEJO Nº 8 DIAGRAMA DE GANTT

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Notas	semana 1							semana 2							semana 3							semana 4							semana 5						
						D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S
1	INICIO DE OBRA	1 día?	12/30/2013	12/30/2013		INICIO DE OBRA																																		
2	REPLANTEO	1 día	12/30/2013	12/30/2013		REPLANTEO																																		
3	ACOND. TERRENO	7 días	12/30/2013	1/5/2014		ACOND. TERRENO																																		
4	RED DE SANEAMIENTO	24 días	1/2/2014	1/25/2014		RED DE SANEAMIENTO																																		
5	CIMENTACIONES	21 días	1/2/2014	1/22/2014		CIMENTACIONES																																		
6	ESTRUCTURAS	10 días	1/5/2014	1/14/2014		ESTRUCTURAS																																		
7	CERRAMIENTOS	10 días	1/15/2014	1/24/2014		CERRAMIENTOS																																		
8	CUBIERTAS	3 días	1/19/2014	1/21/2014		CUBIERTAS																																		
9	CERRAJERÍA	3 días	1/22/2014	1/24/2014		CERRAJERÍA																																		
10	VIDRIERÍA	3 días	1/22/2014	1/24/2014		VIDRIERÍA																																		
11	I.ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	21 días	1/5/2014	1/25/2014		I.ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN																																		
12	FONTANERÍA E INCENDIOS	2 días	1/24/2014	1/25/2014		FONTANERÍA E INCENDIOS																																		
13	APARATOS SANITARIOS	4 días	1/25/2014	1/28/2014		APARATOS SANITARIOS																																		
14	PINTURAS	4 días	1/23/2014	1/26/2014		PINTURAS																																		
15	MAQUINARIA	4 días	1/25/2014	1/28/2014		MAQUINARIA																																		
16	SEGURIDAD Y SALUD	30 días	12/30/2013	1/28/2014		SEGURIDAD Y SALUD																																		
17	CALIDAD	30 días	12/30/2013	1/28/2014		CALIDAD																																		
18	GESTIÓN DE RESÍDUOS	30 días	12/30/2013	1/28/2014		GESTIÓN DE RESÍDUOS																																		
19	FIN DE OBRA	1 día?	1/29/2014	1/29/2014		FIN DE OBRA																																		
20	INVERSIÓN SEMANAL	28 días?	12/31/2013	1/27/2014		26.341,48 €							57.132,69 €							61.295,17 €							86.245,84 €							30.040,51 €						
26	INVERSIÓN SEMANAL ACUMULADA	28 días?	12/31/2013	1/27/2014		26.341,48 €							83.474,17 €							144.769,34 €							231.015,18 €							261.055,69 €						

ANEJO Nº 8 DIAGRAMA DE PERT



ANEJO Nº 8

PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

TRABAJO	SEMANAS					EJECUCIÓN EUROS
	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 5	
REPLANTEO						0
ACOND. TERRENO	4631,3					4631,3
RED DE SANEAMIENTO	890,91	1559,1	1559,1	1336,37		5345,47
CIMENTACIONES	14380,37	25165,65	25165,65	7190,19		71901,85
ESTRUCTURAS	2746,89	19228,24	5493,78			27468,91
CERRAMIENTOS			8780,33	8780,33		17560,67
CUBIERTAS			9116,61	18233,23		27349,84
CERRAJERÍA				4077,28		4077,28
VIDRIERÍA				1356,04		1356,04
I. ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	1247,95	8735,64	8735,64	7487,69		26206,93
FONTANERÍA E INCENDIOS				1389,44		1389,44
APARATOS SANITARIOS				305,19	305,19	610,38
PINTURAS				4609,02		4609,02
MAQUINARIA				29037	29037	58074
SEGURIDAD Y SALUD	1085,73	1085,73	1085,73	1085,73	310,22	4653,14
CALIDAD	813,9	813,9	813,9	813,9	232,54	3488,14
GESTIÓN DE RESIDUOS	544,43	544,43	544,43	544,43	155,56	2333,28
SEMANAL	26341,480	57132,690	61295,170	86245,840	30040,510	
ACUMULADO	26341,480	83474,170	144769,340	231015,180	261055,690	261055,69

MEMORIA

ANEJO Nº 9: CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

INDICE ANEJO 9

1. CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO	1
2. SECTORES DE INCENDIO	1
3. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA SECTOR	1
4. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL EDIFICIO	3
5. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO	4
5.1. Condiciones del entorno de los edificios	4
5.2. Condiciones de aproximación de edificios	4
5.3. Máxima superficie construida para cada sector de incendio	4
5.4. Materiales	5
5.4.1. Revestimientos	5
5.4.2. Elementos portantes	6
5.4.3. Cerramientos	7
6. EVACUACIÓN	8
6.1. Ocupación	8
6.2. Longitud del recorrido de evacuación	8
6.3. Escaleras	9
7. VENTILACIÓN	9
8. ALMACENAMIENTOS	9
9. INSTALACIONES TÉCNICAS	10
10. RIESGO DE FUEGO FORESTAL	10
11. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	10
11.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.	10
11.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.	10
11.3. Sistema de comunicación de alarma.	10

11.4. Sistemas de hidrantes exteriores.	10
11.5. Extintores de incendio.	10
11.6. Bocas de incendio.	11
11.7. Sistemas de columna seca.	11
11.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua.	11
11.9. Sistemas de agua pulverizada.	11
11.10. Sistemas de espuma física.	11
11.11. Sistemas de extinción por polvo.	12
11.12. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.	12
11.13. Sistemas de alumbrado de emergencia.	12
11.14. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	12
11.15. Señalización.	12

ANEJO Nº 9: CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

(R.D. 2267/2004)

1. CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO

De acuerdo con el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se procede a la caracterización del establecimiento industrial. Dicho establecimiento ocupa totalmente un edificio que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio: **TIPO C.**

La longitud de su fachada accesible es superior a 5 m.

La altura de evacuación del sector es inferior a 15 m.

2. SECTORES DE INCENDIO

Se considera un único sector que ocuparía todo el edificio, cuya superficie útil sería de 990,00 m².

3. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA SECTOR

Aunque se trata de una nave destinada a fábrica de piensos, la zona de fabricación propiamente dicha equivale un % muy pequeño respecto a la zona de almacenamiento de la nave, ya que el almacenamiento de materias primas (cereales en grano, piensos, etc) y el almacenamiento de producto terminado (piensos ensacados) ocuparían casi la totalidad de la nave. Por lo tanto, para la realización de un cálculo correcto del riesgo intrínseco del sector, tomaremos como actividad fundamental el almacenamiento.

El cálculo, en actividades de almacenamiento, se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio (MJ/m²).

q_{vi} = Carga de fuego (actividad de almacenamiento), aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por combustibilidad.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles en m.

S_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio en m².

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad por activación.

A = Superficie construida del sector de incendio.

Nave: Zona de almacenamiento de materias primas (475 m²), no se almacenarán más de 1400 m³ material de forma simultánea.

Cereal en grano.

$R_a = 1,5$; $q_v = 800$ MJ/m³

$Q_s = (800 \text{ MJ/m}^3 \times 1,3 \times 4 \text{ m} \times 350 \text{ m}^2 \times 1,5) / 990 \text{ m}^2 = 2206,06 \text{ MJ/m}^2$

Zona de almacenamiento de producto terminado (70 m²)

Harina en sacos.

$R_a = 2,0$; $q_v = 8400$ MJ/m³

$Q_s = (8400 \text{ MJ/m}^3 \times 1,3 \times 4 \text{ m} \times 70 \text{ m}^2 \times 2) / 990 \text{ m}^2 = 6176,97 \text{ MJ/m}^2$

Zona de fabricación de piensos (130 m²)

Harina en sacos.

$R_a = 2,0$; $q_v = 2000$ MJ/m³

$Q_s = (2000 \text{ MJ/m}^3 \times 1,3 \times 130 \text{ m}^2 \times 2) / 990 \text{ m}^2 = 682,83 \text{ MJ/m}^2$

Zona de oficinas (32 m²)

Oficinas Técnicas.

R_a= 1,0; q_v= 600 MJ/m³

Q_s = (600 MJ/m³ x 1 x 32 m² x 1) / 990 m² = 19,39 MJ/m²

4. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL EDIFICIO

Este nivel se evalúa mediante la siguiente expresión que determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida:

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_i A_i} \text{ (Mcal / m}^2\text{)}$$

Q_e = Densidad de carga al fuego, ponderada y corregida en MJ/m²

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de cada sector en MJ/m²

A_i = Superficie construida de cada sector.

$$Q_e = (2206,06 \times 350) + (6176,97 \times 70) + (682,83 \times 130) + (19,39 \times 32) / 990 = 1306,97 \text{ MJ/m}^2$$

En vista de lo detallado con anterioridad y según la tabla 1.3. del reglamento, al ser menor de 1700 MJ/m² y mayor de 1275 MJ/m², se clasifica el local como: **TIPO "C"- RIESGO MEDIO- NIVEL 4**

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

5. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO

5.1. Condiciones del entorno de los edificios:

Cumple con lo dispuesto el anexo II-A.1. (Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco- Condiciones del entorno de los edificios)

5.2. Condiciones de aproximación de edificios:

Cumple con lo dispuesto en el anexo II-A.2. (Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco- Condiciones de aproximación de edificios)

5.3. Máxima superficie construida para cada sector de incendio Tabla 2.1

Al tratarse de un edificio tipo C y de riesgo medio-nivel 4, la superficie construida máxima de cada sector de incendio es de 4000 m². La superficie máxima de toda la nave que es un único sector de incendio es de 990 m² por lo que no sobrepasa el límite, no siendo necesario sectorizar.

Tabla 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

5.4. Materiales:

Deberán llevar el marcado “CE” que le sea aplicable.

5.4.1. Revestimientos:

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

De acuerdo con el Reglamento de Seguridad contra Incendios, los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: C_{FL-S1} (M2) o más favorable

Paredes y techos: C_{S3-d0} (M2) o más favorable

Todos los revestimientos pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones y yesos, se considerarán según Anexo II-3.5. de la clase A1 (M0) por lo que este requisito se cumple

5.4.2. Elementos portantes:

Según la tabla 2.2. del anexo II, la estabilidad al fuego de los elementos portantes y escaleras que sean del recorrido de evacuación, no tendrá un valor inferior a:

Nivel de Riesgo: medio

Planta: Sobre rasante

Tipo: C

R 60 (EF-60)

Tabla 2.2

ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Para la cubierta, se aplica la tabla 2.3. para cubiertas ligeras:

Nivel de Riesgo: Medio
Planta: Sobre rasante
Tipo: C
R 15 (EF-15).

Tabla 2.3

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

No se aplicará ningún tipo de revestimiento ignífugo sobre la estructura de la nave ya que *“en los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial, según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura”, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal del edificio, para que pueda ser conocida por el personal de los servicios de extinción ajenos.*

La cubierta de panel sándwich de 5 cm, cuenta con una estabilidad al fuego de R 15 (EF-15).

5.4.3. Cerramientos:

Son de muro de hormigón armado de 36 cm de espesor, con una R 240 (EF-240) que es superior a la exigida en el punto 5.2 del anexo II. Para riesgo medio con función portante es de: R 180 (EF-180).

6. EVACUACIÓN

6.1. Ocupación:

$P = 1,10 p = 1,10 \times 4 = 4,40 \Rightarrow 5$ Personas

6.2. Longitud del recorrido de evacuación.

Los establecimientos industriales clasificados, de acuerdo con el anexo I del reglamento, como de riesgo intrínseco medio, deberán de disponer de dos salidas alternativas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas.

La longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas para un edificio de riesgo intrínseco medio es de 25 m si sólo hay una salida. **Como en nuestro caso la ocupación es inferior a 25 personas, la distancia se puede aumentar a 35 m.**

Según la tabla 3.1 del apartado 3, número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación, se la sección SI 3, del Documento Básico del CTE "Seguridad en caso de incendio" (SI), una planta o recinto puede disponer de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente cuando cumpla las condiciones siguientes:

- La ocupación no excede de 100 personas, excepto en el caso de existir 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor de 2 m en sentido ascendente.

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto si se trata de una planta que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, que podrá tener una longitud de 50 m.

- La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.

Además, en las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal, los requisitos de evacuación serán de aplicación a las zonas de mantenimiento. La zona de almacenamiento de materias primas en grano y a granel no permite la presencia de personal ya que toda la superficie se encuentra ocupada por el material almacenado.

En el caso que nos ocupa, se contará con **una única salida de evacuación**, ubicada en el acceso principal de la nave. Esta disposición de evacuación CUMPLE con los siguientes requisitos:

- Longitud máxima de evacuación: 49 m. < 50 m.

- Ocupación: 5 personas < 25 personas.

- Distancia máxima descontando zona cuya actividad impide presencia de personal: 25 m.

6.3. Escaleras.

No se dan escaleras.

7. VENTILACIÓN

Al ser de riesgo medio, superficie construida < 1000 m², y con una función predominante de almacenamiento de cereales, NO ES NECESARIO disponer de un sistema de evacuación de humos. No obstante, al tratarse de una actividad industrial en la que se genera un elevado volumen de polvo, la nave contará con un sistema de ventilación que garantice la renovación total de aire en el interior.

Se instalarán cinco ventiladores helicoidales de tejado, que realizarán la renovación interior de aire partiendo desde la puerta, que permanecerá constantemente abierta durante el proceso de fabricación, y que permitirá la renovación de aire desde la zona inferior a la zona superior de la nave. Las características técnicas son:

• Características técnicas:

R.P.M.	I _{max} 230 V(A)	I _{max} 400 V(A)	I _{max} 690 V(A)	Potencia (Kw)	Caudal (m ³ /h)	NPS dB(A)	Peso (Kg)
950	5.8	3,35	0.0	1.1	23400	72	103.8

8. ALMACENAMIENTOS

No se utiliza ningún tipo de estanterías, sino que el producto terminado se almacenará en palés en el suelo.

9. INSTALACIONES TÉCNICAS

La instalación eléctrica, cumple con los requisitos de su reglamento vigentes.

10. RIESGO DE FUEGO FORESTAL

Inexistente al contar con más de 25 m de anchura libre de vegetación baja y arbustiva.

11. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

11.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.

Edificio de tipo C, nivel de riesgo intrínseco medio, sup. total de sector de incendio de 990 m² < 1.500 m². NO ES NECESARIA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN.

11.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.

Edificio de tipo C, nivel de riesgo intrínseco medio, sup. total de sector de incendio de 990 m² > 800 m². ES NECESARIA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO.

Se instalarán 2 pulsadores de alarma de incendio. Se situará un pulsador junto a la puerta de salida de la nave, y otro pulsador en la zona de ensacado y aplastado, ya que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

11.3. Sistema de comunicación de alarma.

NO ES NECESARIO.

11.4. Sistemas de hidrantes exteriores.

NO ES NECESARIO.

11.5. Extintores de incendio.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Se consideran los cereales y los piensos como combustibles de clase A. En este caso y contando con un grado de riesgo intrínseco del sector de incendio medio, según el anexo III se instalarán extintores de incendio de las siguientes características:

- Se instalarán cinco extintores en la nave principal y uno en la zona de oficinas.

- Según tabla 3.1. del anexo III, la eficacia mínima será para riesgo medio, 21-A.
- El tipo será de polvo ABC con mínimo de 6 kg.
- El recorrido máximo será de 15 metros.

11.6. Bocas de incendio.

No será necesaria la instalación de bocas de incendios equipadas (BIE), ya que se trata de un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es inferior de 1000 m².

11.7. Sistemas de columna seca.

NO SERÁ NECESARIO.

11.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de actividades de almacenamiento si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior. 990m²<2000 m² por lo que NO ES NECESARIA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.

11.9. Sistemas de agua pulverizada.

NO SERÁ NECESARIO.

11.10. Sistemas de espuma física.

NO SERÁ NECESARIO.

11.11. Sistemas de extinción por polvo.

NO SERÁ NECESARIO.

11.12. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.

NO SERÁ NECESARIO.

11.13. Sistemas de alumbrado de emergencia.

NO SERÁ NECESARIO.

11.14. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

No será necesario ya que no hay que dar servicio a ningún sistema de lucha contra incendios enumerado a continuación:

- BIE.
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

11.15. Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida.

MEMORIA

ANEJO Nº 10: PREVENCIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

INDICE ANEJO 10

1. NORMATIVA	1
2. DETERMINACIÓN DE LOS PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS.	1
2.1. Métodos.	1
2.2. Parámetros de evaluación.	1
3. PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES Y PROTECCIÓN CONTRA ESTAS.	2
4. ÁREAS EN LAS QUE PUEDEN FORMARSE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.	2
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LAS EXPLOSIONES.	3
5.1.- Prevención de atmósferas explosivas peligrosas.	3
5.2. Prevención de las fuentes de ignición.	3
5.3. Tipos de fuentes de ignición	4
6. REQUISITOS PARA LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	5
6.1. Selección de los equipos de trabajo.	5
6.2. Ensamblado de los equipos de trabajo.	5
7. SEÑALIZACIÓN DE LAS ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS.	5
8. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGOSAS EN EL PROYECTO.	6

ANEJO Nº 10: PREVENCIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

1. NORMATIVA

A la hora de catalogar una atmósfera explosiva (ATEX), evaluar sus riesgos y minimizarlos, será de aplicación la siguiente normativa:

- Real Decreto 400/1996 relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas [Trasposición de la Directiva 94/9/CE (ATEX-100)].
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)].

2. DETERMINACIÓN DE LOS PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS.

2.1. Métodos.

Los métodos más adecuados para valorar los procesos de trabajo o las instalaciones técnicas en cuanto a su riesgo de explosión son aquellos que contribuyen a examinar la seguridad de instalaciones y procedimientos de una manera sistemática. En este contexto, sistemático significa que se procede de manera estructurada, con criterios objetivos y lógicos. Se examina la existencia de fuentes de riesgo que puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas peligrosas y a la posible aparición simultánea de fuentes de ignición efectivas.

2.2. Parámetros de evaluación.

Para que pueda producirse una explosión con efectos peligrosos, deben darse las cuatro condiciones simultáneas siguientes:

- Elevado grado de dispersión de las sustancias inflamables.
- Concentración de las sustancias inflamables en oxígeno dentro de sus límites de explosividad combinados.
- Cantidad peligrosa de atmósfera explosiva.
- Fuente de ignición efectiva.

La evaluación de los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas tendrá en cuenta, al menos, lo siguiente:

- La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
- La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electroestáticas.
- Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- Las proporciones de los efectos previsible.
- Los riesgos de explosión se evaluarán globalmente.

3. PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES Y PROTECCIÓN CONTRA ESTAS.

Con objeto de prevenir explosiones y de proporcionar una protección contra ellas, se tomarán medidas de carácter técnico y/u organizativo:

- En función del tipo de actividad.
- Siguiendo un orden de prioridades.
- Conformes a los principios básicos siguientes:
 - Impedir la formación de atmósferas explosivas.
 - Cuando la naturaleza de la actividad no lo permita, evitar la ignición de atmósferas explosivas y atenuar los efectos perjudiciales de una explosión de forma que se garantice la salud y la seguridad de los trabajadores.

Estas medidas se combinarán o completarán, cuando sea necesario, con medidas contra la propagación de explosiones. Se revisarán periódicamente y, en cualquier caso, siempre que se produzcan cambios significativos.

4. ÁREAS EN LAS QUE PUEDEN FORMARSE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

En cumplimiento de un deber empresarial se clasificarán las áreas en zonas. Para ello se tendrá en consideración lo siguiente:

- Áreas de riesgo: aquellas en las que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados.

- Áreas que no presentan riesgos: aquellas en las que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LAS EXPLOSIONES.

5.1.- Prevención de atmósferas explosivas peligrosas.

La prevención de atmósferas explosivas peligrosas siempre debe ir por delante de las demás medidas de protección contra explosiones.

- Aumento del tamaño de partícula:

Debe velarse por que la elaboración ulterior no de lugar a una reducción del tamaño de la partícula.

- Limitación de la concentración:

Si la concentración de polvo en aire se sitúa por debajo del límite inferior de explosividad, de no haber suficiente movimiento de aire se irán depositando lentamente partículas de polvo que pueden arremolinarse y, de este modo, generar mezclas explosivas.

- Inertización:

Diluyendo el oxígeno del aire en el interior de instalaciones o el combustible con sustancias que no sean químicamente reactivas.

- Prevención o reducción de la formación de atmósfera explosiva en las inmediaciones de instalaciones:

Utilización de instalaciones cerradas. En consonancia con esto, las partes de la instalación deben aislarse herméticamente. Estas instalaciones deben diseñarse de tal modo que en las condiciones de funcionamiento previsibles no se produzcan fugas significativas. Esto se asegurará, entre otras cosas, con un mantenimiento periódico.

- Medidas para eliminar los depósitos de polvo:

Con la limpieza regular de los talleres y locales de trabajo.

5.2. Prevención de las fuentes de ignición.

Cuando la formación de una atmósfera explosiva peligrosa no pueda impedirse, hay que prevenir su ignición. Para ello se parte del modelo de división en zonas descrito a continuación, de la cual de derivan determinadas medidas de protección.

Las zonas explosivas causadas por polvo, se pueden dividir en:

- **Zona 20:** área en la que la atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un periodo prolongado, o con frecuencia. Estas condiciones suelen darse únicamente en el interior de recipientes, tuberías, aparatos, etc. Por regla general, el interior de instalaciones (molinos, secadoras, mezcladoras, tuberías de transporte, silos, etc.) sólo se incluye aquí si en ellos se forman mezclas explosivas pulverulentas, en cantidades peligrosas de manera permanente, prolongada o frecuente.

- **Zona 21:** área en las que ocasionalmente puede formarse, en condiciones normales de explotación, una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible contenido en el aire. Se incluyen aquí, entre otras áreas, las situadas en el entorno inmediato de estaciones de desempolvado o puestos de trasiego y zonas en las que se forman capas de polvo y en las que, en condiciones normales de explotación, ocasionalmente se forman concentraciones explosivas de polvo inflamable mezclado con aire.

- **Zona 22:** área en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva en forma de polvo combustible contenido en el aire y en la que, en caso de formarse, sólo permanece durante un periodo de tiempo corto. Pueden incluirse aquí, entre otras, las áreas en torno a instalaciones que contienen polvo, cuando puedan producirse fugas de polvo por puntos no estancos que formen depósitos de polvo en cantidades peligrosas.

5.3. Tipos de fuentes de ignición

- Superficie calientes.
- Llamas y gases calientes.
- Chispas de origen mecánico.
- Material eléctrico.
- Corrientes eléctricas parásitas, protección contra la corrosión catódica.
- Electricidad estática.
- Rayo.
- Campos electromagnéticos comprendidos en una gama de 9 kHz a 300 GHz.
- Radiación electromagnética comprendida en una gama de 300 GHz a 3×10^{16} Hz o longitudes de onda de 1000 μm a 0,1 μm (rango del espectro óptico).
- Radiación ionizante.
- Ultrasonidos.
- Compresión adiabática, ondas de choque, gases circulantes.
- Reacciones químicas.

6. REQUISITOS PARA LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los equipos de trabajo deben ser montados, instalados y utilizados de tal manera que no puedan provocar ninguna explosión.

6.1. Selección de los equipos de trabajo.

En todos los ámbitos en los que pueda haber presencia de atmósferas explosivas deben elegirse aparatos y sistemas de seguridad correspondientes a las categorías determinadas en la Directiva 94/9/CE, cuando el documento de protección contra explosiones no prevea otra cosa en razón del análisis de riesgos efectuado.

6.2. Ensamblado de los equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo y sus dispositivos de conexión deben estar ensamblados de tal manera que no puedan provocar o desencadenar una explosión. Su puesta en servicio sólo podrá autorizarse si la valoración de los riesgos de explosión determina que su utilización no puede entrañar la ignición de una atmósfera explosiva.

7. SEÑALIZACIÓN DE LAS ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS.

Allí donde sea preciso, el empresario debe señalar, conforme a la Directiva 1999/92/CE, los accesos a las zonas con riesgo de atmósferas explosivas en cantidad peligrosa para la seguridad y salud de los trabajadores con la señal de advertencia siguiente:

- Forma triangular.
- Letras negras sobre fondo amarillo, bordes negros (el amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).



La señalización puede completarse con otras explicaciones que indiquen, por ejemplo, el modo y frecuencia de aparición de una atmósfera explosiva peligrosa. Pueden colocarse otras señales de advertencia en aplicación de la Directiva 92/58/CEE como, por ejemplo, la prohibición de fumar.



8. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGOSAS EN EL PROYECTO.

EMPLAZAMIENTO	CLASIFICACIÓN	EXTENSIÓN
a) Zona de recepción de materias primas.	Zona 22	En vertical desde el suelo hasta la cubierta.
b) Aplastadora	Zona 21 Zona 22	En el interior del equipo En horizontal 1 m alrededor del ciclón. En vertical desde suelo hasta la parte superior de la aplastadora.
c) Ensacadora	Zona 21 Zona 22	En el interior del equipo En horizontal 1 m alrededor del ciclón. En vertical desde suelo hasta la parte superior de la ensacadora.
d) Zona de almacenamiento de sacos	Zona sin clasificar	

MEMORIA

ANEJO Nº 11 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION

INDICE ANEJO 11

1. OBJETO Y CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO	1
2. ANTECEDENTES Y DATOS PREVIOS	1
3. NORMATIVA UTILIZADA y BASES DE SEGREGACIÓN	2
3.1.- Bases de segregación	2
4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS DESAGREGADOS	3
5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	9
5.1. Minimización de la utilización de materias primas.	9
5.2. Reducción de la cantidad de residuos producidos	9
6. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	11
6.1. Reutilización	12
6.2. Reciclado	13
6.3. Recuperación de la energía o valorización energética.	13
6.4. Eliminación adecuada	13
7. DETERMINACIÓN NECESIDAD DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS OBRA	14
PLANOS	15
PLIEGO DE CONDICIONES	16
1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS	16
2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS	16
3. OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL	19
4. CON CARÁCTER PARTICULAR.	20
PRESUPUESTO	22

ANEJO Nº 11 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION

1. OBJETO Y CONTENIDO MÍNIMO 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 a su sostenibilidad.

Además pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, 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 y que se llamará “Estudio de gestión de residuos”

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (artículo 4.1.a) y recogido a continuación:

- 1.- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra.
- 2.- Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción).
- 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra.
- 4.- Medidas para la separación de residuos.
- 5.- Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- 6.- Pliego con los detalles que regulen el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- 7.- Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo más.

2. ANTECEDENTES Y DATOS PREVIOS

Según la definición del Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León, en adelante PRRCD de C y L (2008-2010)), los residuos son cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley, del cual el poseedor se desprende o tenga la intención de desprenderse.

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD's) son todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos constructivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

DATOS PREVIOS

Título del proyecto: CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE DESTINADA A FÁBRICA DE PIENSOS.

Fecha de inicio del proyecto: 2 DE OCTUBRE DE 2.013

Productor de residuos: PROMOTOR.

Poseedor de residuos: AÚN POR DETERMINAR.

Técnico redactor del estudio: ELOY ORTEGA BARCENILLA.

Gestor/es de residuos: AÚN POR DETERMINAR.

Equipos de tratamiento de residuos en obra: SERÁN NECESARIOS CONTENEDORES ADECUADOS PARA EL ALMACENAJE DE LOS RESIDUOS (Nº Y CAPACIDADES SE PUEDEN VER MÁS ADELANTE).

3. NORMATIVA UTILIZADA y BASES DE SEGREGACIÓN

A continuación se muestra la normativa utilizada para la elaboración de este estudio de gestión de residuos.

- Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero.
- RD 833/1988 de 20 de julio "Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos"
- RD 105/2008 de 1 de febrero "Producción y gestión de RCD's"
- D 54/2008 de 17 de julio "Plan Regional de ámbito sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010"

3.1.- Bases de segregación

En función de la fecha de inicio de las obras (2 de septiembre de 2013) será obligatoria la segregación cuando:

- En proyectos cuya obra se inicie después del 14 de febrero de 2010 y según el artículo 5.5 del RD 105/2008, deberán segregarse los residuos cuando de forma individualizada se superen los siguientes límites

MATERIALES	Cantidad en peso
Hormigón	80 t
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel o cartón	0.5 t

Tabla 1

4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS DESAGREGADOS

A continuación en este apartado se estima la cantidad de residuos individualizados a fin de establecer si se superan los límites mostrados en el apartado anterior, caso en el que sería obligatorio proceder a la segregación física de los mismos en contenedores separados.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a.1º del RD 105/2008:

“...el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de RCD's que contendrá ... una estimación de la cantidad expresada en t y en m³ de los RCD's que se generarán en obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero”

El Decreto 54/2008 de 17 de julio “PRRCD de C y L (2008-2010)” establece que existen dos grandes tipos de residuos atendiendo a su origen:

- Tierras limpias y materiales pétreos: “RCD 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 como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.
- Escombros: “RCD 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.

Los materiales de nivel II, al proceder de distintos tipos de obras, conforman una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables urbanos, etc.

Para poder realizar la cuantificación de los residuos desagregados que establece el Real decreto 105/2008, el primer paso consiste en identificar los residuos producidos en esta obra como consecuencia de la ejecución de la misma, en base a la lista europea de residuos publicada en la Orden MAN/304/2002 y la posterior corrección de errores publicada en BOE del 12 de marzo de 2002.

A.1.: RCDs Nivel I		
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	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		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los de código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
X 17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las de código 17 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
X 20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
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 SP's
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 SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
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,...) ¹
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) ¹
16 01 07	Filtros de aceite ¹
20 01 21	Tubos fluorescentes ¹
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas ¹
16 06 03	Pilas botón ¹
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado

¹ Los elemento peligrosos marcados con esta llamada, de estar presentes en la obra, requieren de su almacenamiento en bidones individuales.

08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices ¹
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados ¹
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes ¹
15 01 11	Aerosoles vacios ¹
16 06 01	Baterías de plomo ¹
13 07 03	Hidrocarburos con agua ¹
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 2

Una vez identificados los residuos procedemos a cuantificarlos. El método empleado para ello, es el recogido en el PRRCD de C y L (2008-2010).

A continuación se recoge la estimación del volumen de restos de naturaleza pétreo provenientes de la excavación, esta estimación se realizó a partir de los datos recogidos en el presupuesto del proyecto (mediciones)

Volumen de tierras procedentes de la excavación	356	m ³
---	------------	----------------

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por la tierra procedente de la excavación utilizando un coeficiente de esponjamiento que se estima en 1'15

Volumen de tierras corregido	409,40	m ³
------------------------------	---------------	----------------

En el citado plan se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la construcción de Cataluña, que permite estimar los m³ de residuos producidos a partir de los m² construidos de obra nueva

$$C_{O.N.} = 0'120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

Siendo C_{O.N.} el coeficiente de transformación para obra nueva

La superficie construida es:

Superficie Construida total "S"	1080	m ²
---------------------------------	-------------	----------------

El volumen de escombros es:

Volumen de residuos (S x C _{ON})	129,60	m ³
--	---------------	----------------

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por los escombros agregados teniendo en cuenta un factor de esponjamiento de los mismos que en el caso de RCD's se estima en 1'25

Volumen de residuos corregido (S x C _{ON}) . 1'25	162	m ³
--	------------	----------------

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media, este dato según la información recogida en el plan es 1.4 t/m³ lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

Toneladas de residuos "P _R "	226,80	t
---	---------------	---

Posteriormente y una vez conocido el peso de los residuos agregados, se pueden desagregar en las distintas fracciones que los constituyan usando la tabla siguiente (recogida en el Plan) que muestra los porcentajes de descomposición en peso de los elementos desagregados:

MATERIALES	% COMPOSICIÓN ² NORMATIVA
FRACCIÓN PÉTREA	75
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
RESTO	25
Madera	9
Vidrio	0.5
Plástico	1.5
Metales	2.5
Yeso	0.2
Basura	7
Papel	0.3
Otros	4

Tabla 3

² Seleccionar los % de desagregación de residuos que se van a utilizar para el cálculo

A.1.: RCDs Nivel I				
		t	□	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		614,10	1.50	409,40

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	t	□	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso Respecto a "P _R "	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0	0	1.30	0
2. Madera	9	20,41	0.60	34,01
3. Metales	2,5	5,67	1.50	3,78
4. Papel	0,3	0,68	0.90	0,75
5. Plástico	1,5	3,40	0.90	3,77
6. Vidrio	0,5	1,13	1.50	0,75
7. Yeso	0,2	0,45	1.20	0,37
TOTAL estimación	14	31,75		43,43
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	23	52,16	1.50	34,78
2. Hormigón	35	79,38	2.50	31,75
3. Ladrillos, azulejos, otros cerámicos	12	27,22	1.50	18,15
4. Piedra	5	11,34	1.50	7,56
TOTAL estimación	75	170,10		80,75
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	7	15,87	0.90	17,63
2. Potencialmente peligrosos y otros	4	9,07	0.50	18,14
TOTAL estimación	11	24,94		35,77

Tabla 4

A continuación vamos a definir cómo se va a realizar la gestión de los residuos, describiendo las medidas de reducción de la producción de residuos, las medidas de valorización (que engloban la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento energético), y el proceso de eliminación más adecuado desde un punto de vista ambiental.

5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

En este epígrafe se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en la actividad constructiva, con lo que se conseguirán disminuir además los gastos de gestión, las necesidades de compra de materias primas y se mejorará el balance global medioambiental.

5.1. Minimización de la utilización de materias primas.

El diseño se ha efectuado con las secciones mecánicamente más eficaces.

Se han utilizado placas ligeras y delgadas (sin comprometer los requisitos técnicos de la estructura.).

Se ha disminuido la cantidad de medios auxiliares utilizados (andamios, encofrados, maquinaria).

5.2. Reducción de la cantidad de residuos producidos

Se comprará únicamente la cantidad de material necesario, 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. 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, 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 en la obra, con excesiva antelación, lo que favorecería el deterioro de los mismos, pasando estos a ser residuos incluso antes de utilizarlos. Además esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible y mejora el flujo de 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 palés se realizará de manera que no se malogren los materiales originando residuos antes incluso de usarlos.

A continuación se recoge la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales que permitirá reducir la producción de residuos:

MATERIAL	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	A CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALES	LIGADOS	
Arena y grava		•			Almacenar en un base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios. Separado de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	•		•		Evitar que se humedezcan
Ladrillos, bloques termoarcilla, adoquines y bloques de hormigón			•	•	Almacenar en los embalajes hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo					Proteger del movimiento de vehículos y de la rociadora de alquitrán
Prefabricados de hormigón				•	Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de vehículos

	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Tuberías cerámicas y de hormigón					Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en sus embalajes.
Tejas de cerámica y pizarra					Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Baldosas de revestimiento					Envolver con polietileno para prevenir rayaduras
Madera	•	•		•	Proteger de la lluvia
Metales	•	•			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Vidrio		•	•		Proteger de las roturas originadas por un mal manejo o por el movimiento de vehículos
Pinturas		•			Almacenar en lugar seguro
Membranas bituminosas					Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante					Almacenar con polietileno
Azulejos cerámicos					Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Fibra de vidrio					
Ferretería	•	•			
Aceites		•			Almacenar en camiones, tanques o latas según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el derrame

Tabla 5

6. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

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 los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general 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: utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para otro fin después de 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, 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, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos si es conveniente, a los tratamientos adecuados.

6.1. Reutilización

A continuación se muestran algunas medidas de reutilización que se adoptarán en obra.

- Se reutilizarán los encofrados, contenedores de morteros, dispositivos de protección y seguridad y todos aquellos elementos que lo permitan.
- La tierra superficial de la excavación se reutilizará como relleno en la misma obra.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos como tejas y bloques, se guardarán separadamente para poder reutilizarse.
- Se reutilizarán los metales.
- Las maderas serán reutilizadas para la fabricación de andamios y vallas.
- Los elementos arquitectónicos pueden ser reutilizados.
- Los palés de los embalajes se pueden reutilizar como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra.
- Los aceites, pinturas y productos químicos serán reutilizados en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.
- Para facilitar la reutilización y el reciclado se evitará tratar la madera con productos químicos y la utilización de clavos en la medida de lo posible.

- Se utilizarán preferiblemente en la obra productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.

6.2. Reciclado

Los aspectos más destacados que se aplicarán en obra respecto al reciclado están recogidos a continuación:

- 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 en firmes de carretera o para rellenar agujeros, o como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.
- Los metales serán reciclados.
- La madera de construcción se recicla para tableros de aglomerado.
- Los embalajes se reciclan en nuevos embalajes y productos.

6.3. Recuperación de la energía o valorización energética.

Los plásticos, maderas o cartones que no sean reutilizados ni reciclados, serán valorizados energéticamente, para aprovechar a través de la combustión la energía que aun poseen.

No se prevé la valorización energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a vertedero autorizado.

6.4. Eliminación adecuada

Finalmente y después de optimizadas las alternativas de gestión, en cuanto a la reducción de la producción de residuos, reutilización y reciclado, los residuos no valorizables son depositados en el vertedero autorizado...

Los residuos peligrosos serán depositados en vertedero de residuos especiales.

7. DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Una vez estimados los pesos de los distintos residuos desagregados generados en obra se comparan los resultados obtenidos con los límites marcados por el RD 105/2008:

- Se establece la necesidad de disponer contenedores con los detalles que a continuación se muestran:

MATERIALES	E t (normativa)	C t (proyecto)	D Volumen (m ³) Producido	% reciclado	Vr reciclado	Vt producido	Vc Capacidad contenedor	N Contenedores necesarios (nº)
Hormigón	80	79,38	52,92	0	0	1,61	2	1
Metales	2	5,67	3,78	0	0	0,56	1,5	1
Madera	1	20,41	34,01	25	8,51	25,50	10	3
Vidrio	1	1,13	0,75	0	0	0,11	1,5	1
Plástico	0,5	3,40	3,77	0	0	0,55	1,5	1
Papel o cartón	0,5	0,68	0,75	0	0	0,11	1,5	1
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40	27,22	18,15	90	16,34	1,81	2	1

Tabla 7

- El número de contenedores es el establecido en la última columna de la tabla 7.

PLANOS

A continuación se muestra una lista con los planos realizados, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre contando con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
	Compactadora, trituradora de residuos
X	Zonas de acopio de materiales
	Otros instalaciones para el reciclaje en obra

Tabla 8

PLIEGO DE CONDICIONES

En el presente pliego de condiciones se recogen las obligaciones y derechos de las distintas partes implicadas en la gestión de residuos, la información correspondiente a este apartado está incluida en el documento nº 3 del proyecto a fin de garantizar su cumplimiento y favorecer su aplicación.

1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS

El Productor de residuos de construcción y demolición estará obligado Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, tal y como establece el artículo 4 del R.D. 105/2008, un “Estudio de Gestión de Residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

El productor de residuos debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, el productor de residuos debe constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos y ha de adaptarse a las obligaciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 105/2008.

El poseedor de residuos debe tomar las decisiones para mejorar la gestión de los residuos y adoptar las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, es deber establecer a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (límites recogidos en el apartado 3 de la memoria del presente estudio de gestión de residuos), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si el poseedor no pudiera realizar la correcta segregación por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentos acreditativos.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra y la ubicación de las zonas destinadas a su almacenamiento.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados, ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

3. OBLIGACIONES DE 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 R.D. 105/2008 y D. 54/2008 de 17 de julio, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

4. CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc., para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.), seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m ³ o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en 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 y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería 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.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

	Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	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
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Tabla 9

PRESUPUESTO

En el presente apartado se realiza la estimación de los costes derivados de la correcta gestión de los residuos, su inclusión en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y su posterior introducción en el documento nº 4 del proyecto: Presupuesto, garantiza su aplicación real y es un requisito indispensable impuesto en el artículo 4 del R.D. 105/2008.

En la estimación de los costes imputables a la gestión de residuos se agregan dos aspectos diferentes:

- Costes de transporte y vertido: estos costes implican a su vez tres subcostes, a saber;
 - a. Contenedores (cuyo precio depende del tipo, capacidad y número de ellos que se utilicen)
 - b. Tasas municipales de vertido por ocupación de acera (pueden aplicarse o no en función de las características del proyecto)
 - c. Canon de vertido que depende del tipo de gestión que se lleve a cabo:
 - Reutilizado o reciclado en la propia obra (se debe indicar el % destinado a este fin, ya que este porcentaje no se contemplará en los cálculos)
 - Reciclado en planta* de RSU's o de RCD's, o en Planta de Valorización energética (requiere el acopio provisional en contenedores hasta el traslado de los residuos a planta) (sólo maderas, plásticos, vidrios, metales o papeles y cartones)
 - Depósito en vertedero* o gestor autorizado de RNP's o RP's, de residuos mezclados o fraccionados (desagregados).

*El canon de vertido para planta de reciclaje, Depósito de residuos mezclados, o Depósito de residuos fraccionados varía en función del tipo de recurso considerado.

- Medios auxiliares y gastos de administración Medios auxiliares:
 - a. Asociados a residuos mezclados Asociados a residuos fraccionados (son más elevados que los asociados a residuos mezclados)
 - b. Gastos de administración: coste de la tramitación documental

Según lo anteriormente mencionado se estima un coste de ejecución material para la GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE FÁBRICA DE PIENSOS EN POZALDEZ (VALLADOLID) de **DOS MIL SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS DE EURO (2006,05€)**.

MEMORIA

ANEJO Nº 12: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

INDICE ANEJO 12

I. PLAN DE CONTROL.	1
Artículo 6.- Condiciones del proyecto.	1
6.1. Generalidades	1
6.2. Control del proyecto	2
Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras.	2
7.1. Generalidades	2
7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	3
7.2.1. Control de la documentación de los suministros	3
7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad	4
7.2.3. Control de recepción mediante ensayos	4
7.3. Control de ejecución de la obra	5
7.4. Control de la obra terminada	5
II. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.	5
II.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	6
II.2. Documentación del control de la obra	6
II.3. Certificado final de obra	7
III. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.	8
III.1. CIMENTACIÓN.	8
III.2. ESTRUCTURAS DE ACERO	8
III.3. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	9
III.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10
III.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA	11
III.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	13

ANEJO Nº 12: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

I. PLAN DE CONTROL.

De acuerdo con el CTE, el Proyecto debe incluir como parte documental del contenido del mismo, un Plan de Control de calidad, que ha de cumplir lo recogido en la Parte I Anejo I, Artículos 6 y 7 y lo indicado en el Anejo II, que se acompaña.

Artículo 6.- Condiciones del proyecto.

6.1. Generalidades

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

a) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;

b) las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;

c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; y

d) las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de

proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

a) el proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; y

b) el proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el Anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

6.2. Control del proyecto

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo

2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras.

7.1. Generalidades

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa

conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el Anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2;
- b) control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- c) control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3. Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

7.4. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

II. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.

En este apartado se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

II.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

1 Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) el Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo;
- b) el Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre;
- c) el proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra;
- d) la licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- e) el certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2 En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3 El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4 Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.2. Documentación del control de la obra

1 El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) el director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;

b) el constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

c) la documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2 Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.3. Certificado final de obra

1 En el certificado final de obra, 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 la buena construcción.

2 El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

3 Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a) descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y

b) relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

III. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.

III.1. CIMENTACIÓN.

1.1 Cimentaciones directas y profundas.

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE (Seguridad Estructural Cimientos).
- Control de fabricación y transporte de hormigones.

1.2 Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático.
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno
 - Según norma UNE EN 1537:2001

III.2. ESTRUCTURAS DE ACERO

2.1 Control de calidad de materiales.

- Certificado de calidad del material
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

2.2 Control de calidad de la fabricación

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá Memoria de fabricación. Planos de taller y plan de puntos de inspección.
- Control de calidad de la fabricación.
- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
- Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado.

2.3 Control de calidad de montaje

- Control de calidad de la documentación del montaje
- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad del montaje

III.3. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos

Se comprobará la existencia de marcado CE

- Control de ejecución en obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos, y especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
 - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

III.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos

Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución de obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto
 - Verificar características de la caja transformador: Tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos
 - Trazado de rozas y cajas de instalación empotrada.
 - Sujeción de cables de señalización de circuitos.

- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo, y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior
 - Dimensiones
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores , automáticos, diferenciales, relés, etc..)
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros
- Pruebas de funcionamiento
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

III.5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- * Suministro y recepción de productos

Se comprobará la existencia de marcado CE

- Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión de la red general y acometida.

Instalación general interior: Características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

- Pruebas de las instalaciones:

- Pruebas de resistencia mecánica y estanquidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de la prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

a) Medición de caudal y temperatura en los puntos del agua

b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.

d) Medición de temperaturas en la red.

e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.

- Identificación de aparatos sanitarios y grifería

- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento durante 24 horas).

- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

III.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales RD 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto, que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por la 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.

MEMORIA ANEJO Nº 13: ESTUDIO ECONÓMICO.

INDICE ANEJO 13

1. INTRODUCCIÓN	1
2. VIDA ÚTIL	1
3. SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL	1
4. INVERSIONES	1
5. PAGOS.	2
5.1. Pagos ordinarios.	2
5.2. Pagos extraordinarios.	4
6. COBROS	4
6.1. Cobros ordinarios	4
6.2. Cobros extraordinarios.	4
7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES	7
7.1 Valor Actual Neto (V.A.N.)	7
7.2 Tasa de Rendimiento Interno (T.I.R.)	7
7.3 Relación Beneficio/Inversión (B/I)	7
7.4 Plazo de Recuperación (Pay-Back)	8
7.5 Vida del Proyecto	8
7.6 Inversión a realizar	8
8. EVALUACIÓN FINANCIERA	8
8.1 Supuesto 1: Rentabilidad para el caso general sin financiación ajena.	9
8.2 Supuesto 2: Rentabilidad incluyendo financiación ajena.	9
9. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	10
10. CONCLUSIÓN ECONÓMICA	11
LISTADOS VALPROIN	

ANEJO Nº 13: ESTUDIO ECONÓMICO.

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo será analizar la rentabilidad de la explotación que se está proyectando sobre la base de unos índices económicos.

Para poder calcular el estudio económico se tendrá que calcular el VAN, TIR y el plazo de recuperación, pero para ello antes se debe conocer una serie de datos tales como:

- Los pagos previstos.
- Los cobros previstos.
- El capital invertido
- El número de años de vida útil del proyecto

En este tipo de proyectos, hay que tener en cuenta la gran variación de precios a los que están sujetas las materias primas de una campaña para otra. Esto influirá tanto en la compra de las mismas, como en precio de venta del producto, debiendo ajustarse los márgenes de beneficio prácticamente de continuo.

2. VIDA ÚTIL

Es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad del producto. Este activo fijo es el edificio. La vida útil se estima en 30 años.

Los flujos de caja se verán modificados cuando la nave se deteriore. Al constituir los activos fijos la mayor parte de la inversión, se toman para determinar la vida útil del proyecto.

3. SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL

El promotor es dueño de la parcela donde se pretende la realización del proyecto. La parcela es de muy baja calidad, por lo que en los últimos años no se está cultivando.

4. INVERSIONES

El pago total de la inversión se realiza en el año cero del proyecto, en ella se encontrará el coste de todas las edificaciones e instalaciones previstas así como toda la maquinaria necesaria.

La inversión necesaria para llevar a cabo la construcción y el desarrollo de la explotación vienen definida en el resumen general de presupuestos dentro del Documento Nº5, Presupuestos. El total de la inversión que se estima para poder realizar la explotación será de 265055,69 €. Dicho aporte de capital se realizará por parte del promotor, aunque también se estudiará financiar una parte de la siguiente manera:

Financiación por crédito hipotecario de 100000 euros, a un interés fijo del 6,50 %. El plazo de devolución será de 10 años.

5. PAGOS.

5.1. Pagos ordinarios.

Son debidos a la adquisición de las materia primas, energía eléctrica, combustibles, mantenimiento de vehículos, agua, salarios empleados, seguros, gestoría, transportes externos y mantenimiento de las instalaciones.

COSTE ANUAL DE COMPRAS DE MATERIAS PRIMAS Y SEMIELABORADAS

Descripción del Producto	Después de la inversión		Valor (euros)
	Cantidad (Und)	precio/ud	
O-104	1000000	0,24	240000
O-19	300000	0,22	66000
O-56	2000000	0,20	400000
ALFALFA	519000	0,18	93420
MAIZ	577000	0,23	132710
CEBADA	215000	0,22	47300
TRIGO BLANDO	25000	0,24	6000
ALGODÓN	30000	0,26	7800
PULPA REMOLACHA	319000	0,19	60610
SOJA	107500	0,40	43000
CORRECTORES	21500	0,50	10750
GRASA	6000	0,66	3960
AVENA	100000	0,22	22000
SALVADO DE TRIGO	30000	0,21	6300
TOTAL	5.250.000,00		1.139.850,00

COSTE ANUAL EN SUMINISTROS Y SERVICIOS EXTERIORES

Descripción del	Después de la inversión
-----------------	-------------------------

Producto	Valor (euros)
Energía Eléctrica	12.000,00
Combustibles	3.125,00
Mantenimiento vehículos	3.500
Agua	500,00
TOTAL	19.125,00

COSTE ANUAL MANO DE OBRA DIRECTA

PUESTO DE TRABAJO	REPARTIDOR-MOZO ALMACÉN	ADMINISTRATIVO
Nº trabajadores	2	0,5
Salario bruto mensual	825,00	825,00
Complementos	350,00	350,00
Parte prop. Pagas extras	263,00	263,00
Tipo de contrato	Indefinido	Temporal
Jornada	Completa	Parcial
Retención IRPF	4%	4%
Base de cotización	2.876,00	719,00
Seg Social trabajador	182,63	46,02
Seg. Social empresa	874,30	234,39
Total Seg social	1.056,93	280,41
Líquido a pagar tras retención	2.578,33	644,22
Coste mensual	3750,30	953,39
COSTE MENSUAL TOTAL		4.703,70
COSTE ANUAL TOTAL		56.444,40

COSTES GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

Descripción del Producto	Después de la inversión
	Valor (euros)
Seguros	2.500,00
GESTORÍA	1.500,00
ADMINISTRADORA ÚNICA	16.000,00
TOTAL	20.000,00

COSTE ANUAL EN COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Descripción del Producto	Después de la inversión
	Valor (euros)
TRANSPORTES EXTERNOS	25.000,00
TOTAL	25.000,00

COSTE ANUAL EN MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Descripción del Producto	Después de la inversión
	Valor (euros)
1% INVERSION INICIAL	1.972,78
TOTAL	1.972,78

Pagos ordinarios totales: $1139850 + 19125 + 56444,40 + 20000 + 25000 + 1972,78 =$
1262392,18 €

5.2. Pagos extraordinarios.

Proceden de la obsolescencia y reposición de la maquinaria a los 10 y a los 20 años.

Maquinaria año 10: **54750 €**

Maquinaria año 20: **54750 €**

6. COBROS

6.1. Cobros ordinarios

Son los debidos a la actividad normal de la explotación, y proceden de la venta de los piensos fabricados así como de la distribución de piensos ya elaborados.

VENTAS E INGRESOS ANUALES

Descripción de los Productos o Servicios	Después de la inversión		Valor (euros)
	Cantidad (Und)	precio/ud	
O-104	500000	0,27	135000
O-19	300000	0,28	84000
O-56	1500000	0,22	330000
MEZCLA OVINO LECHERO	1000000	0,24	240000
MEZCLA OVINO CARNE	1000000	0,22	220000
MEZCLA OVINO MANTENIMIENTO	300000	0,24	72000
MEZCLA CEBO VACUNO	300000	0,30	90000
MEZCLA AVÍCOLA PONEDORA	250000	0,42	105000
PORCINO CEBO	100000	0,26	26000
TOTAL	5.250.000,00		1.302.000,00

6.2. Cobros extraordinarios.

Proceden de la vida útil de la maquinaria que se habrá depreciado al final de su vida útil y supone un 10% de su valor inicial:

Maquinaria año 10: $54750 \times 0,1 = 5475 \text{ €}$

Maquinaria año 20: $54750 \times 0,1 = 5475 \text{ €}$

Maquinaria año 30: $54750 \times 0,1 = 5475 \text{ €}$

De la misma forma, la edificación se deprecia transcurridos los 30 años y su valor residual estimado es del 20 %:

Edificación año 30: $197278,45 \times 0,2 = 39455,69 \text{ €}$

Datos de costes

AÑO	INVERSION	C.ORDINARIOS	C. EXTRAORDINARIOS	COSTE TOTAL
0	265055,69			265055,69
1		1262392,18		1262392,18
2		1262392,18		1262392,18
3		1262392,18		1262392,18
4		1262392,18		1262392,18
5		1262392,18		1262392,18
6		1262392,18		1262392,18
7		1262392,18		1262392,18
8		1262392,18		1262392,18
9		1262392,18		1262392,18
10		1262392,18	54750	1317142,18
11		1262392,18		1262392,18
12		1262392,18		1262392,18
13		1262392,18		1262392,18
14		1262392,18		1262392,18
15		1262392,18		1262392,18
16		1262392,18		1262392,18
17		1262392,18		1262392,18
18		1262392,18		1262392,18
19		1262392,18		1262392,18
20		1262392,18	54750	1317142,18
21		1262392,18		1262392,18
22		1262392,18		1262392,18
23		1262392,18		1262392,18
24		1262392,18		1262392,18
25		1262392,18		1262392,18
26		1262392,18		1262392,18
27		1262392,18		1262392,18
28		1262392,18		1262392,18
29		1262392,18		1262392,18
30		1262392,18		1262392,18

Datos de beneficios

AÑO	Bº.ORDINARIOS	Bº. EXTRAORDINARIOS	BENEFICIO TOTAL
0			
1	1302000		1302000
2	1302000		1302000
3	1302000		1302000
4	1302000		1302000
5	1302000		1302000
6	1302000		1302000
7	1302000		1302000
8	1302000		1302000
9	1302000		1302000
10	1302000	5475	1307475
11	1302000		1302000
12	1302000		1302000
13	1302000		1302000
14	1302000		1302000
15	1302000		1302000
16	1302000		1302000
17	1302000		1302000
18	1302000		1302000
19	1302000		1302000
20	1302000	5475	1307475
21	1302000		1302000
22	1302000		1302000
23	1302000		1302000
24	1302000		1302000
25	1302000		1302000
26	1302000		1302000
27	1302000		1302000
28	1302000		1302000
29	1302000		1302000
30	1302000	44930,69	1346930,69

Datos de flujos de caja

AÑO	COSTE TOTAL	Bº. TOTAL	FLUJO
0	265055,69		-265055,69
1	1262392,18	1302000	39607,82
2	1262392,18	1302000	39607,82
3	1262392,18	1302000	39607,82
4	1262392,18	1302000	39607,82
5	1262392,18	1302000	39607,82
6	1262392,18	1302000	39607,82
7	1262392,18	1302000	39607,82
8	1262392,18	1302000	39607,82
9	1262392,18	1302000	39607,82
10	1317142,18	1307475	-9667,18
11	1262392,18	1302000	39607,82
12	1262392,18	1302000	39607,82
13	1262392,18	1302000	39607,82

14	1262392,18	1302000	39607,82
15	1262392,18	1302000	39607,82
16	1262392,18	1302000	39607,82
17	1262392,18	1302000	39607,82
18	1262392,18	1302000	39607,82
19	1262392,18	1302000	39607,82
20	1317142,18	1307475	-9667,18
21	1262392,18	1302000	39607,82
22	1262392,18	1302000	39607,82
23	1262392,18	1302000	39607,82
24	1262392,18	1302000	39607,82
25	1262392,18	1302000	39607,82
26	1262392,18	1302000	39607,82
27	1262392,18	1302000	39607,82
28	1262392,18	1302000	39607,82
29	1262392,18	1302000	39607,82
30	1262392,18	1346930,69	84538,51

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES

7.1 Valor Actual Neto (V.A.N.)

Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera genere la inversión, es decir, la rentabilidad absoluta a precios actuales en euros en el año cero.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), 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.

7.2 Tasa de Rendimiento Interno (T.I.R.)

Informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor o tasa de actualización.

Los criterios VAN y TIR deben emplearse como criterios complementarios y no como alternativas.

7.3 Relación Beneficio/Inversión (B/I)

Este índice mide la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN por el pago de la inversión.

7.4 Plazo de Recuperación (Pay-Back)

Es el número de años que transcurren hasta que el inversor recupera el pago actualizado de la inversión. En esa fecha el VAN se hace cero.

7.5 Vida del Proyecto

Es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad del producto. Este activo fijo es el edificio. Se puede estimar un periodo de 30 años.

Los flujos de caja se verán modificados cuando la nave se deteriore. Al construir los activos fijos la mayor parte de la inversión, se toman para determinar la vida útil del proyecto.

7.6 Inversión a realizar

El pago total de la inversión se realiza en el año cero del proyecto, en ella se encontrará el coste de la edificación, instalaciones previstas y la maquinaria necesaria.

8. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para realizar la Evaluación Económica se ha utilizado la aplicación informática Valproin desarrollada por el Área de Economía de la E.T.S.II.AA., por don Ernesto Casquet. Esta aplicación proporciona los indicadores de rentabilidad que indican si la inversión es o no viable.

Se van a analizar tres supuestos, exponiendo los principales resultados obtenidos, pero para en todos los casos se tomarán los siguientes parámetros:

- Tasa de actualización del capital: 6,00 %
- Vida del proyecto: 30 años.
- Tasa inflación: 2,8 %.
- Tasa de incremento de cobros: 3,90 %.
- Tasas de incremento de pagos: 4,00 %(*).

Estas últimas cifras se han obtenido de las Tablas de Indicadores de Indicadores económicos del Medio Rural, con los precios percibidos y pagados por los agricultores entre los años 2006 y 2011. Se adjuntan las correspondientes tablas al final de este anejo.

(*)La tasa de incremento de pagos obtenida como la media de los años 2006-2011, corresponde a un 4,90%. No obstante, para este estudio económico se ha decidido bajarla hasta el 4 %, dado que en los últimos años ha habido un incremento

en los precios de los inputs muy grande. En un futuro, se prevé que esa subida no será tan elevada, ya que de lo contrario no sería viable la actividad agroganadera.

8.1 Supuesto 1: Rentabilidad para el caso general sin financiación ajena.

Rentabilidad que generaría la explotación de forma general, es decir, sin utilizar ningún tipo de financiación ajena. El promotor asumiría el total de la inversión, 265055,69 € que supone la ejecución del proyecto y la puesta en marcha de la actividad.

El resultado obtenido al hacer el balance entre cobros y pagos, se estima en los siguientes parámetros financieros:

- TASA DE ACTUALIZACIÓN = 6,00 %
- VAN = 82762,45 €
- TIR = 9,79 %
- B/I = 0,31 %
- PAY-BACK = 13 años

Al final de este anejo se adjuntan todos los listados obtenido por Valproin para este caso particular (Supuesto 1).

CONCLUSIÓN SUPUESTO 1:

Los resultados obtenidos en el supuesto general de afrontar el pago de la inversión sin ningún tipo de financiación ajena nos muestran que la inversión sale relativamente rentable para una tasa de actualización considerada de un 6,00 % ya que el TIR se sitúa en el 9,79 % y el VAN en 82762,45 €.

8.2 Supuesto 2: Rentabilidad incluyendo financiación ajena.

Este supuesto se presenta con la opción de adquirir un préstamo a través de financiación ajena.

Sobre el préstamo y su cuantía, hay que pensar que el banco nos va a pedir una garantía para el mismo. La garantía se basa en elementos de nuestro inmovilizado como suelo o edificaciones. Se tomará como referencia el que dicho préstamo no supere más o menos el 50% de la inversión. Se va a disponer de un préstamo hipotecario bancario estimado en 100000 €.

El promotor solicitará al banco un préstamo como pyme por el valor de 100000 € a un 6,50 % de interés de acuerdo con los parámetros establecidos para la situación del mercado y económico actual. El plazo de devolución se establece en 10 años.

El resultado obtenido al hacer el balance entre cobros y pagos, se estima en los siguientes parámetros financieros:

- TASA DE ACTUALIZACIÓN = 6,00 %
- VAN = 93363,94 €
- TIR = 11,78 %
- B/I = 0,57 %
- PAY-BACK = 12 años

Al final de este anejo se adjuntan todos los listados obtenido por Valproin para este caso particular (Supuesto 2).

CONCLUSIÓN SUPUESTO 2:

Los resultados obtenidos en este supuesto con inflación y financiación ajena, nos muestran que la inversión mejora en rentabilidad para una tasa de actualización considerada de un 6,00 %, ya que el TIR se sitúa en el 11,78 %, y el VAN en 93363,94 €.

Los otros indicadores, el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión también muestran la conveniencia de llevar a cabo este proyecto.

9. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de la sensibilidad es un indicativo de que ocurriría con la inversión en el caso de que se produzca un contratiempo por la variación imprevista de algún indicativo. El análisis de la sensibilidad se va a estudiar en el supuesto número 2 que es el que reúne las condiciones del promotor y el que resulta más viable.

Para el análisis de la sensibilidad se han considerado los siguientes supuestos:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: + 2 %; -7 %

- Variaciones de las cantidades estimadas inicialmente en los flujos de caja inicialmente en %: una reducción de los flujos de caja del 6 % y un aumento de los flujos de caja del 6 %. Esta situación se puede dar por el aumento o descenso de los precios que componen los cobros y los pagos que van sujetos a la inflación y a las leyes de oferta y demanda de cada momento.

- Reducción de la vida del proyecto de 5 años. Este suceso se puede producir por un deterioro de las infraestructuras e instalaciones de las que se compone la explotación.

CASO	VAN	TIR
C: más favorable	132.786,92	15,27
D	114.012,24	15,04
G	108.931,91	12,59

A	91.048,75	12,25
H	90.157,23	12,25
B	74.399,50	11,88
E	67.193,74	10,02
F: menos favorable	50.544,49	9,51

Como se ve en los listados obtenidos de la aplicación informática (ver listado 8/10), todos los supuestos hacen el proyecto viable, con una TIR superior a la tasa de actualización establecida del 6 %, y un VAN positivo que varía entre 50544 y 132786 euros.

10. CONCLUSIÓN ECONÓMICA

El establecimiento de la industria resulta viable a todos los efectos y el pago de la inversión es medianamente rentable con un VAN de 93363,94 €, un plazo de recuperación de la inversión de 12 años y un beneficio de 0,57 € por cada euro invertido.

Además, el promotor cuenta a su favor con la experiencia obtenida durante más de 20 años dedicado a la fabricación y distribución de piensos. A lo largo de ese tiempo ha podido mantener el negocio, unido al laboreo agrícola al que también se dedica.

Para el desarrollo de la industria, se va a contratar a dos trabajadores a tiempo completo y un administrativo a media jornada, quedando el promotor relegado a labores de gestión y control del correcto funcionamiento de las instalaciones. Esto le permitirá disponer de tiempo para el desarrollo de otras actividades, como la actividad agrícola, que supondrá un decremento de los costes por adquisición de materias primas.

SUPUESTO 1

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Datos del proyecto

Vida del proyecto (años)	30
Pago de la inversión	265.055,69
Desembolsos:	
Inicial	265.055,69

Condiciones de financiación

Subvenciones

Préstamos

Anualidades

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
2	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
3	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
4	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
5	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
6	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
7	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
8	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
9	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
10	1.302.000,00	5.475,00	1.262.392,18	54.750,00	-9.667,18		-9.667,18
11	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
12	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
13	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
14	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
15	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
16	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
17	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
18	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
19	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
20	1.302.000,00	5.475,00	1.262.392,18	54.750,00	-9.667,18		-9.667,18
21	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
22	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
23	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
24	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
25	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
26	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
27	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
28	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
29	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
30	1.302.000,00	44.930,69	1.262.392,18		84.538,51		84.538,51

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
Inicial	-265.055,69	-265.055,69
1	39.890,13	38.803,63
2	40.132,96	37.976,50
3	40.332,74	37.126,02
4	40.485,70	36.251,77
5	40.587,82	35.353,32
6	40.634,85	34.430,24
7	40.622,28	33.482,09
8	40.545,33	32.508,43
9	40.398,93	31.508,80
10	-32.838,92	-24.914,82
11	39.875,99	29.429,79
12	39.487,76	28.349,48
13	39.006,65	27.241,32
14	38.425,93	26.104,83
15	37.738,49	24.939,50
16	36.936,80	23.744,85
17	36.012,89	22.520,35
18	34.958,38	21.265,48
19	33.764,38	19.979,73
20	-75.774,67	-43.617,60
21	30.919,91	17.313,42
22	29.249,09	15.931,76
23	27.398,03	14.517,03
24	25.355,12	13.068,66
25	23.108,07	11.586,06
26	20.643,96	10.068,67
27	17.949,13	8.515,87
28	15.009,20	6.927,08
29	11.809,02	5.301,68
30	149.915,09	65.471,44

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Tasa Interna de Rendimiento (%) 9,79

Condiciones actuales de cálculo

Tasa de inflación (%) 2,80
Tasa de incremento de cobros (%) 3,90
Tasa de incremento de pagos (%) 4,00

Financiación ajena

Subvenciones
Préstamos

Resultados

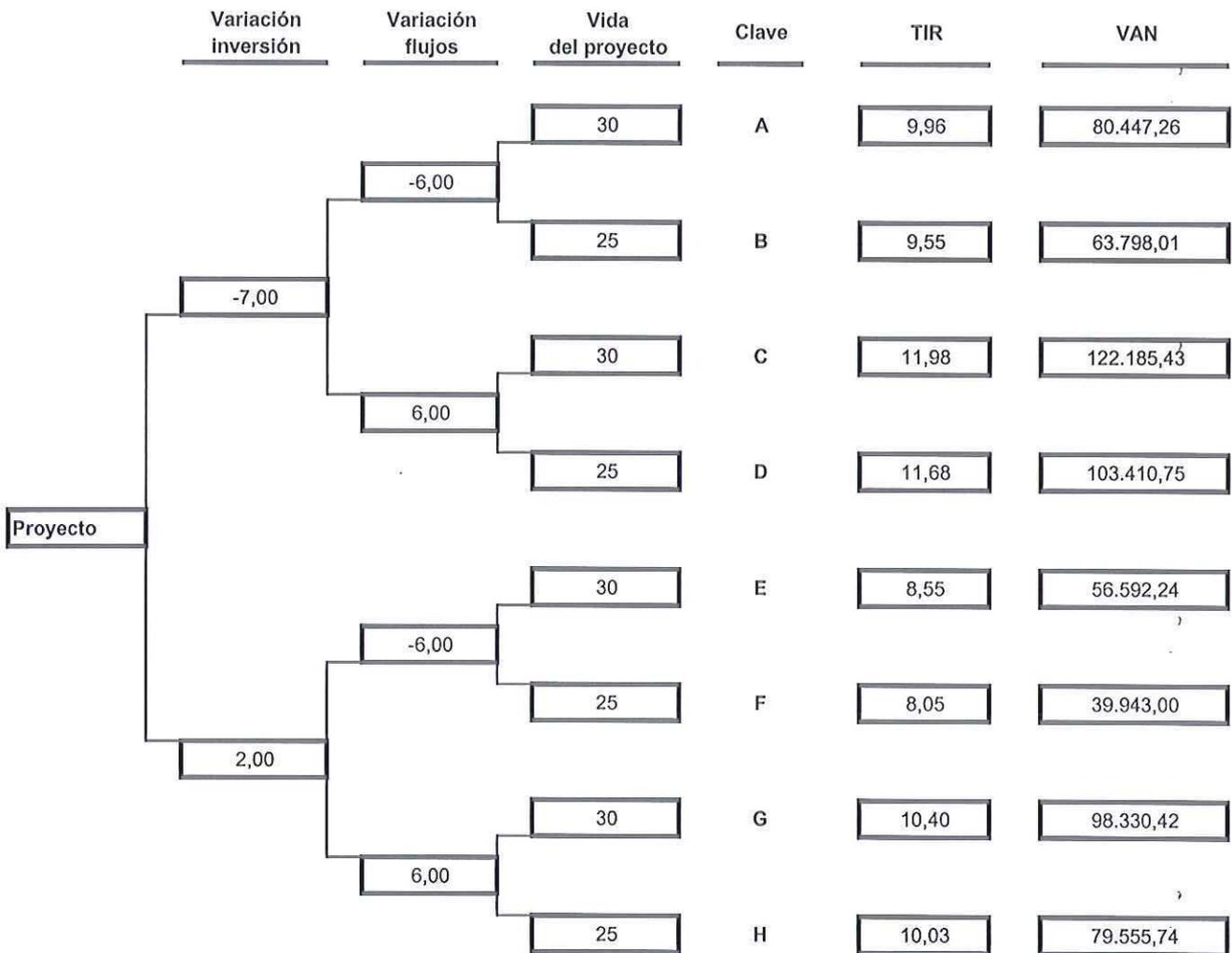
<u>Tasa de actualización</u>	<u>Valor actual neto</u>	<u>Tiempo recuperación</u>	<u>Relación benef./inv.</u>
1,00	302.337,11	8	1,14
1,50	270.545,31	8	1,02
2,00	241.641,13	9	0,91
2,50	215.299,70	10	0,81
3,00	191.237,33	10	0,72
3,50	169.205,88	10	0,64
4,00	148.987,94	11	0,56
4,50	130.392,66	12	0,49
5,00	113.252,27	12	0,43
5,50	97.418,99	13	0,37
6,00	82.762,45	13	0,31
6,50	69.167,40	14	0,26
7,00	56.531,82	14	0,21
7,50	44.765,21	15	0,17
8,00	33.787,18	16	0,13
8,50	23.526,14	17	0,09
9,00	13.918,28	21	0,05
9,50	4.906,60	28	0,02
10,00	-3.559,91	-	-0,01
10,50	-11.526,99	-	-0,04
11,00	-19.035,69	-	-0,07
11,50	-26.122,95	-	-0,10
12,00	-32.822,05	-	-0,12
12,50	-39.163,04	-	-0,15
13,00	-45.173,09	-	-0,17
13,50	-50.876,80	-	-0,19
14,00	-56.296,49	-	-0,21
14,50	-61.452,46	-	-0,23
15,00	-66.363,16	-	-0,25
15,50	-71.045,44	-	-0,27

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

6,00

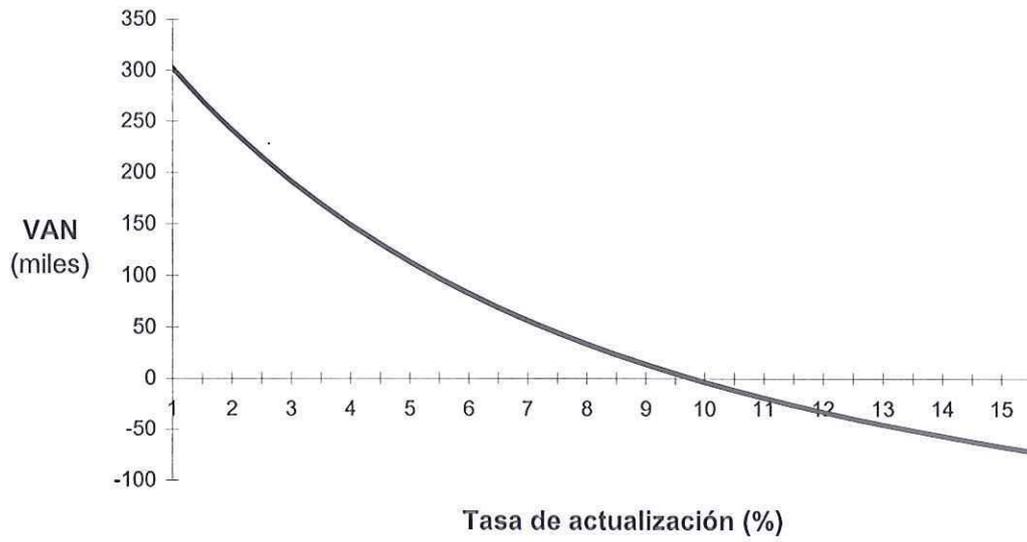


Clave	TIR
C	11,98
D	11,68
G	10,40
H	10,03
A	9,96
B	9,55
E	8,55
F	8,05

Clave	VAN
C	122.185,43
D	103.410,75
G	98.330,42
A	80.447,26
H	79.555,74
B	63.798,01
E	56.592,24
F	39.943,00

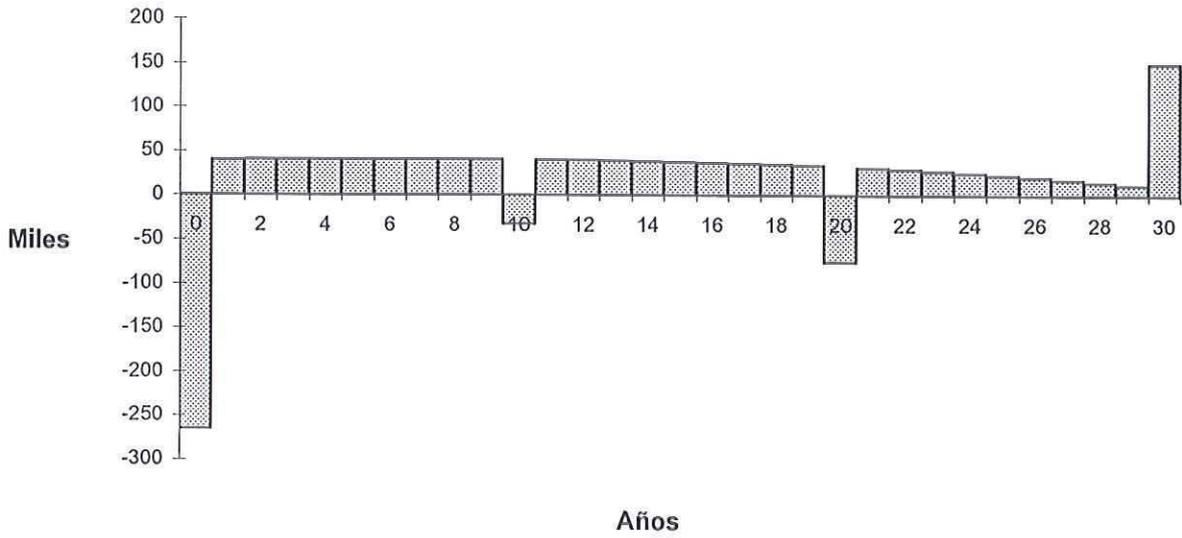
NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Relación entre VAN y Tasa de actualización

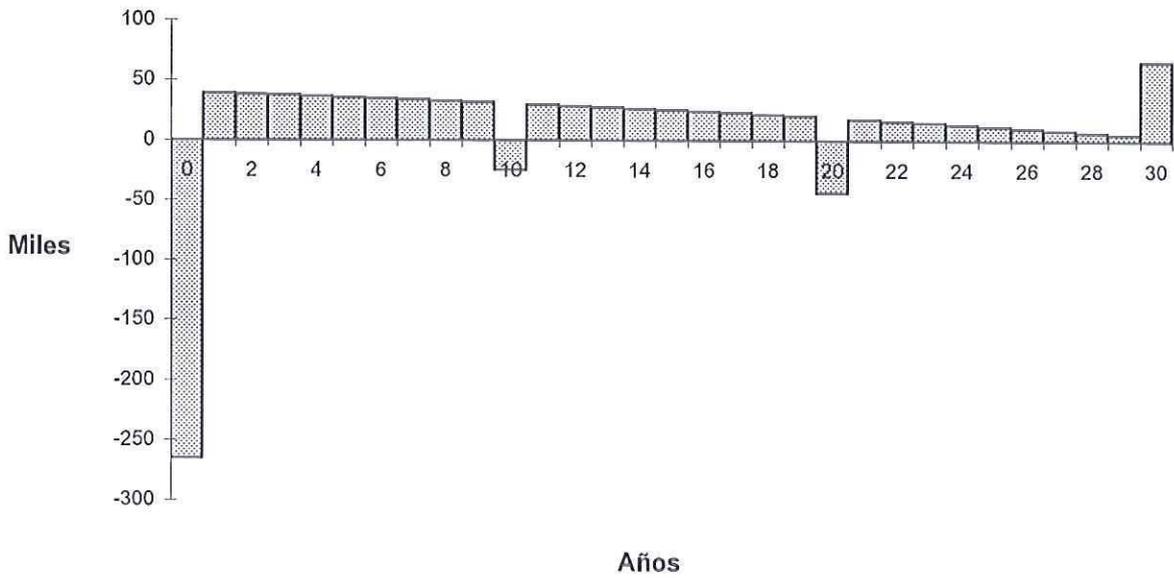


NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Valor nominal de los flujos anuales

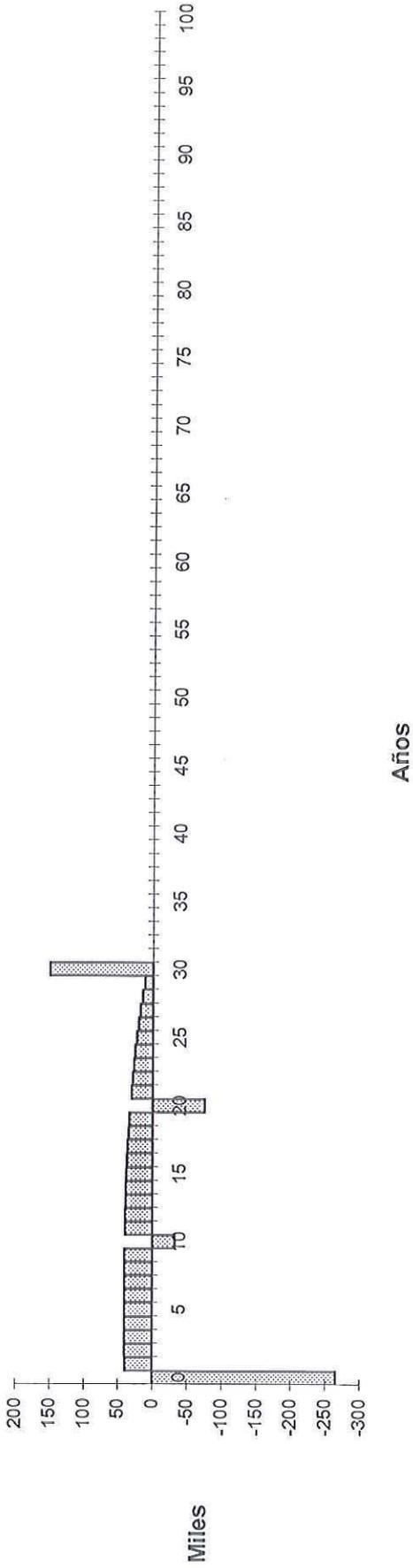


Valor real de los flujos anuales según inflación

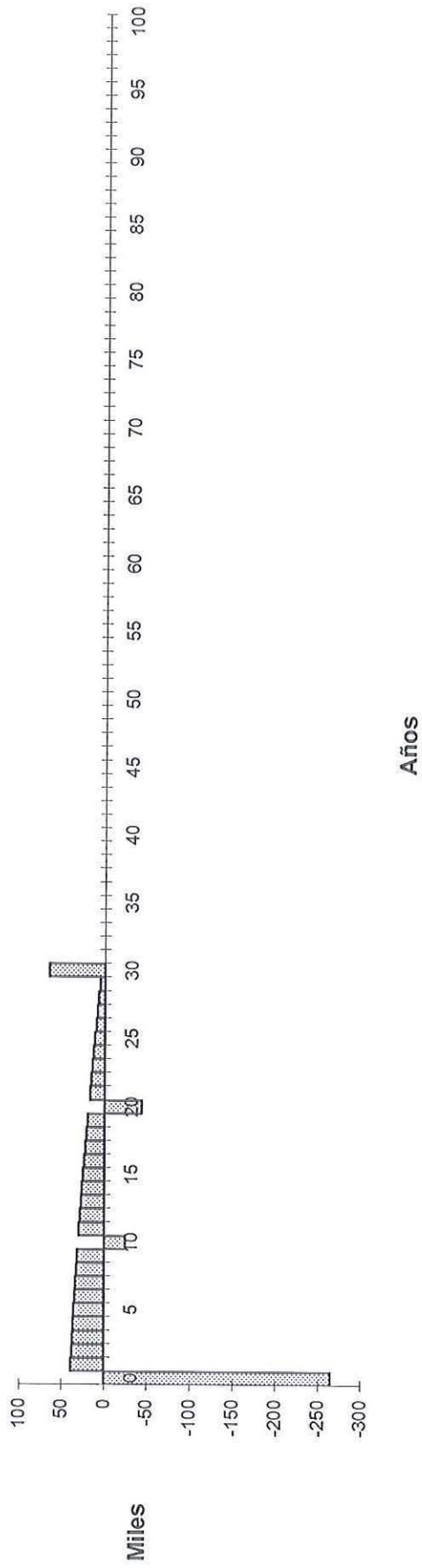


NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Valor nominal de los flujos anuales



Valor real de los flujos anuales según inflación



SUPUESTO 2

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Datos del proyecto

Vida del proyecto (años)	30
Pago de la inversión	265.055,69
Desembolsos:	
Inicial	265.055,69

Condiciones de financiación

Subvenciones	
Préstamos	100.000,00
Anualidades	
Año 1	13.910,47
Año 2	13.910,47
Año 3	13.910,47
Año 4	13.910,47
Año 5	13.910,47
Año 6	13.910,47
Año 7	13.910,47
Año 8	13.910,47
Año 9	13.910,47
Año 10	13.910,47

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
2	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
3	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
4	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
5	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
6	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
7	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
8	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
9	1.302.000,00		1.262.392,18	13.910,47	25.697,35		25.697,35
10	1.302.000,00	5.475,00	1.262.392,18	68.660,47	-23.577,65		-23.577,65
11	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
12	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
13	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
14	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
15	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
16	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
17	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
18	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
19	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
20	1.302.000,00	5.475,00	1.262.392,18	54.750,00	-9.667,18		-9.667,18
21	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
22	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
23	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
24	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
25	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
26	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
27	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
28	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
29	1.302.000,00		1.262.392,18		39.607,82		39.607,82
30	1.302.000,00	44.930,69	1.262.392,18		84.538,51		84.538,51

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según Inflación</u>
Inicial	-165.055,69	-165.055,69
1	25.979,66	25.272,05
2	26.222,49	24.813,48
3	26.422,27	24.321,53
4	26.575,23	23.796,03
5	26.677,35	23.236,84
6	26.724,38	22.643,79
7	26.711,81	22.016,67
8	26.634,86	21.355,29
9	26.488,46	20.659,45
10	-46.749,39	-35.468,66
11	39.875,99	29.429,79
12	39.487,76	28.349,48
13	39.006,65	27.241,32
14	38.425,93	26.104,83
15	37.738,49	24.939,50
16	36.936,80	23.744,85
17	36.012,89	22.520,35
18	34.958,38	21.265,48
19	33.764,38	19.979,73
20	-75.774,67	-43.617,60
21	30.919,91	17.313,42
22	29.249,09	15.931,76
23	27.398,03	14.517,03
24	25.355,12	13.068,66
25	23.108,07	11.586,06
26	20.643,96	10.068,67
27	17.949,13	8.515,87
28	15.009,20	6.927,08
29	11.809,02	5.301,68
30	149.915,09	65.471,44

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Tasa Interna de Rendimiento (%) 11,78

Condiciones actuales de cálculo

Tasa de inflación (%) 2,80
Tasa de incremento de cobros (%) 3,90
Tasa de incremento de pagos (%) 4,00

Financiación ajena

Subvenciones
Préstamos 100.000

Resultados

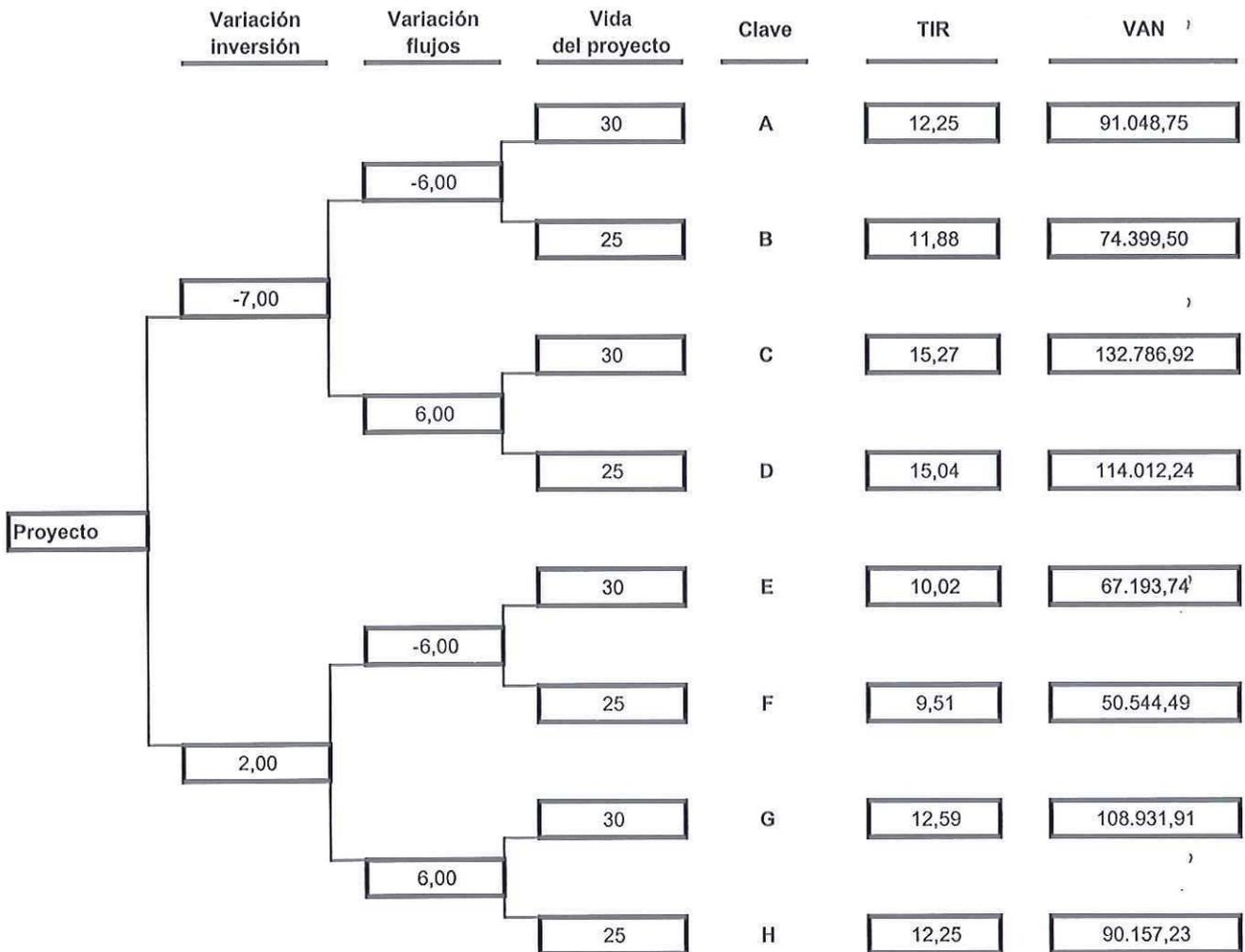
<u>Tasa de actualización</u>	<u>Valor actual neto</u>	<u>Tiempo recuperación</u>	<u>Relación benef./inv.</u>
1,00	288.538,45	8	1,75
1,50	259.615,59	9	1,57
2,00	233.473,05	9	1,41
2,50	209.790,87	9	1,27
3,00	188.290,04	9	1,14
3,50	168.726,81	10	1,02
4,00	150.887,95	10	0,91
4,50	134.586,61	11	0,82
5,00	119.658,76	11	0,72
5,50	105.960,20	12	0,64
6,00	93.363,94	12	0,57
6,50	81.757,97	13	0,50
7,00	71.043,32	13	0,43
7,50	61.132,40	13	0,37
8,00	51.947,57	14	0,31
8,50	43.419,90	14	0,26
9,00	35.488,05	15	0,22
9,50	28.097,40	15	0,17
10,00	21.199,22	16	0,13
10,50	14.749,91	17	0,09
11,00	8.710,49	21	0,05
11,50	3.045,96	28	0,02
12,00	-2.275,10	-	-0,01
12,50	-7.280,96	-	-0,04
13,00	-11.997,08	-	-0,07
13,50	-16.446,46	-	-0,10
14,00	-20.649,88	-	-0,13
14,50	-24.626,16	-	-0,15
15,00	-28.392,36	-	-0,17
15,50	-31.963,98	-	-0,19

NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

6,00

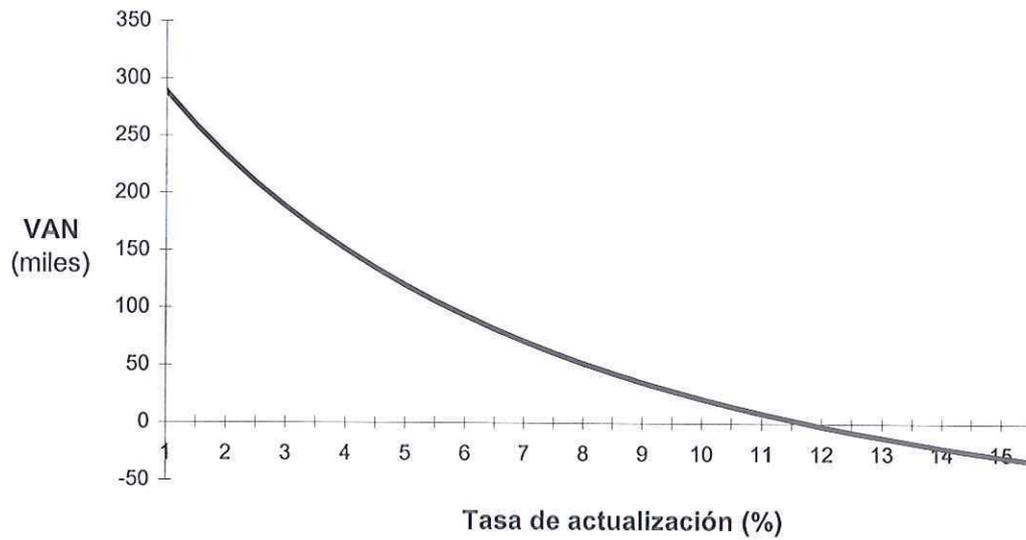


Clave	TIR
C	15,27
D	15,04
G	12,59
H	12,25
A	12,25
B	11,88
E	10,02
F	9,51

Clave	VAN
C	132.786,92
D	114.012,24
G	108.931,91
A	91.048,75
H	90.157,23
B	74.399,50
E	67.193,74
F	50.544,49

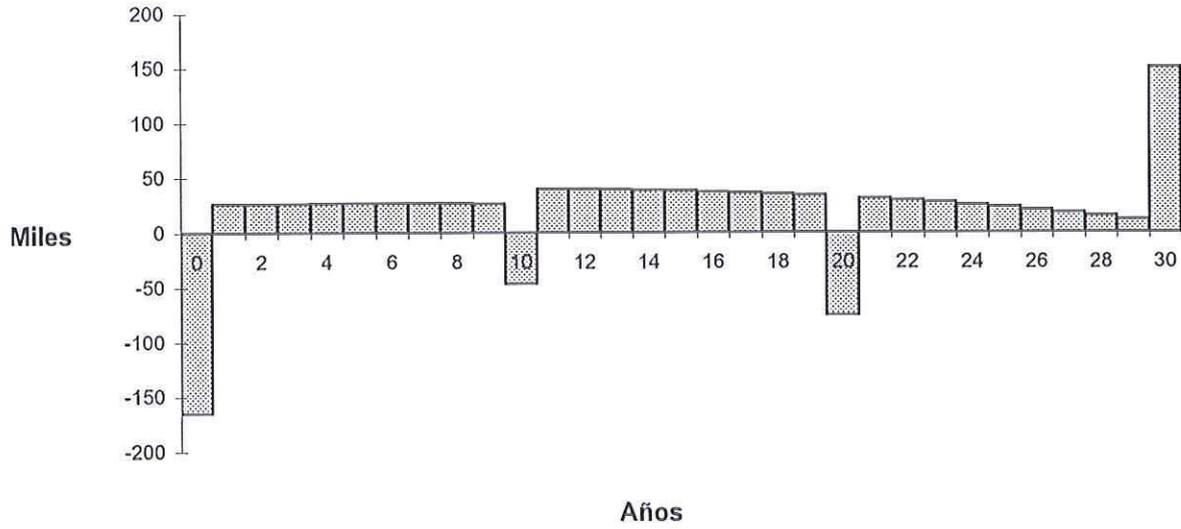
NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Relación entre VAN y Tasa de actualización

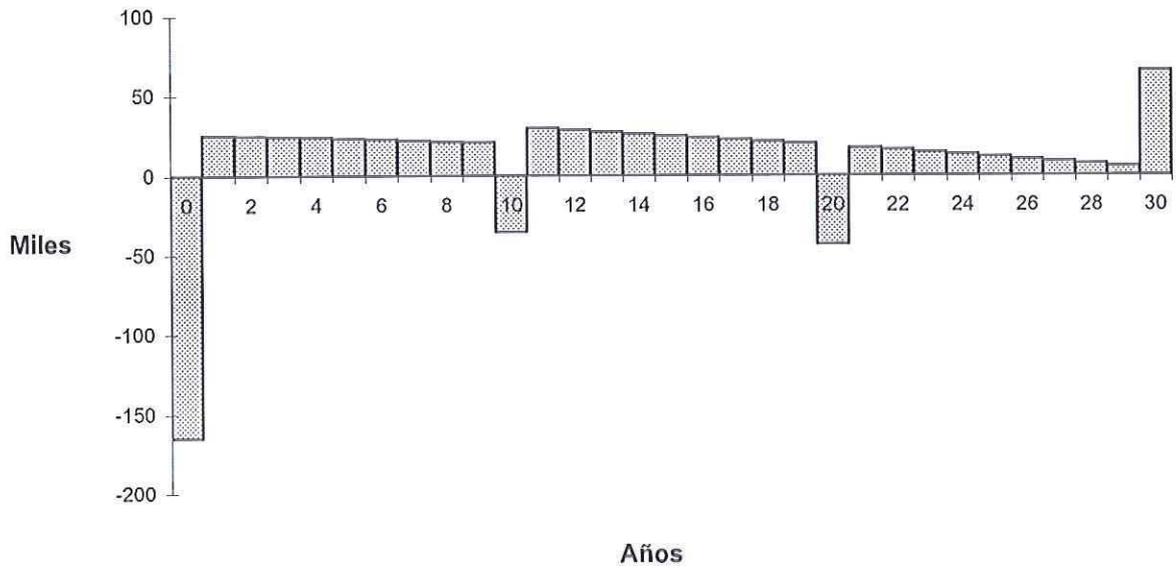


NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Valor nominal de los flujos anuales

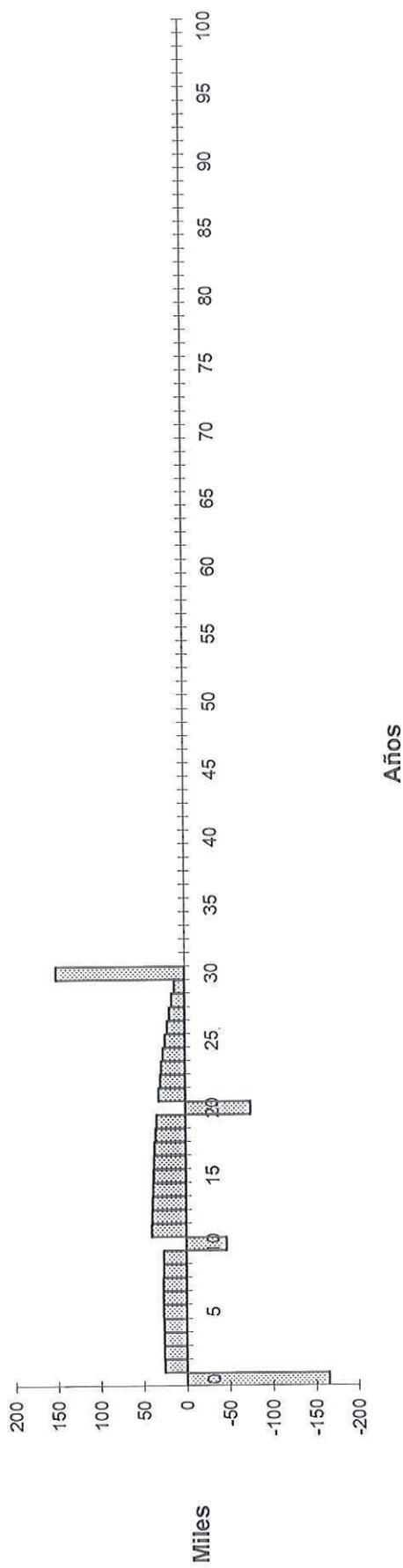


Valor real de los flujos anuales según inflación

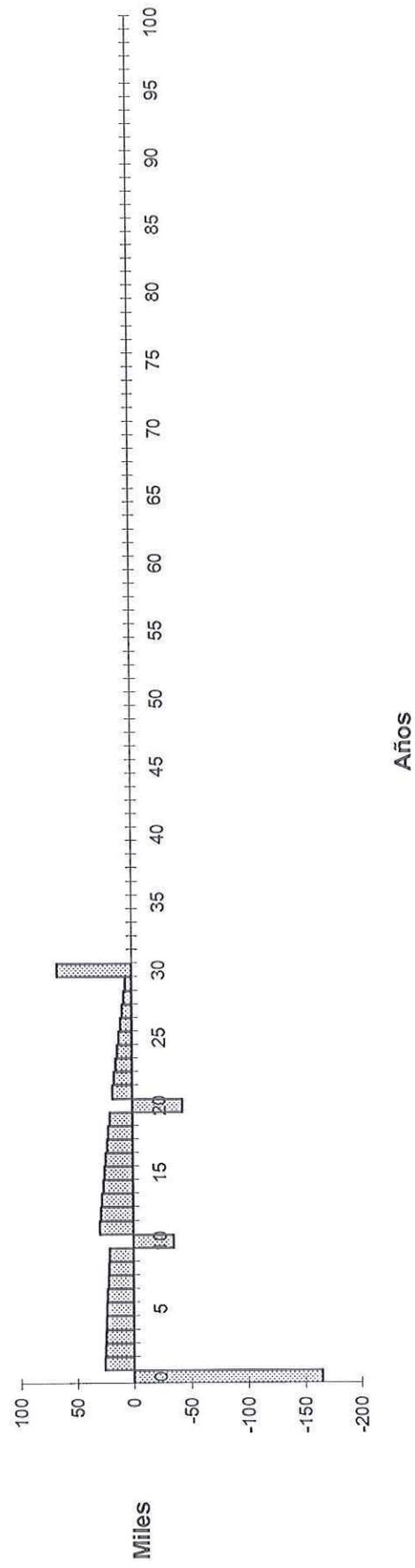


NAVE PIENSOS POZALDEZ (VALLADOLID)

Valor nominal de los flujos anuales



Valor real de los flujos anuales según inflación



MEMORIA

ANEJO Nº 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

INDICE ANEJO 14

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.2. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud	2
1.3. Datos del proyecto de obra.	2
2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA	2
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS	4
3.1. Movimientos de tierras	4
3.2. Cimentación y Estructuras	5
3.3. Cubierta.	6
3.4. Albañilería y Cerramientos.	7
3.5. Terminaciones (pinturas, cerrajería, traslúcidos).	8
3.6. Instalaciones (electricidad, fontanería, extractores, maquinaria específica).	9
4. BOTIQUÍN	10
5. TRABAJOS POSTERIORES	10
6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	10
7. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	11
8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	12
9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	12
10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	13
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	14
12. PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS	15
13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	15
14. SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBE APLICARSE EN LAS OBRAS	15

ANEJO Nº 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450000 €.

$$\text{PEC} = \text{PEM} + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 21 \% \text{ IVA} = 366417,77 \text{ €}.$$

$$\text{PEM} = \text{Presupuesto de Ejecución Material} = \boxed{261055,69 \text{ €}}.$$

- b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días o no se emplea en ningún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

$$\text{Plazo de ejecución previsto} = \boxed{29} \text{ días}.$$

$$\text{Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente} = \boxed{5}$$

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

$$\text{Nº de trabajadores-día} = \boxed{145}$$

d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3 Datos del proyecto de obra.

Tipo de Obra : CONSTRUCCIÓN DE FÁBRICA DE PIENSOS.

Situación : PARCELA 30, POLÍGONO 8.

Población : POZALDEZ (VALLADOLID).

2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.

- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.

- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.

- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.

- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

3.1. Movimientos de tierras		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios al interior de la excavación ● Caídas de objetos sobre operarios ● Caídas de materiales transportados ● Choques o golpes contra objetos ● Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria ● Lesiones y/o cortes en manos y pies ● Sobreesfuerzos ● Ruido, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Contactos eléctricos directos e indirectos ● Ambientes pobres en oxígeno ● Inhalación de sustancias tóxicas ● Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. ● Condiciones meteorológicas adversas ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas ● Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. ● Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. ● Contagios por lugares insalubres ● Explosiones e incendios ● Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Talud natural del terreno ● Entibaciones ● Limpieza de bolos y viseras ● Apuntalamientos, apeos. ● Achique de aguas. ● Barandillas en borde de excavación. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Separación tránsito de vehículos y operarios. ● No permanecer en radio de acción máquinas. ● Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. ● Protección partes móviles maquinaria ● Cabinas o pórticos de seguridad. ● No acopiar materiales junto borde excavación. ● Conservación adecuada vías de circulación ● Vigilancia edificios colindantes. ● No permanecer bajo frente excavación ● Distancia de seguridad líneas eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad ● Botas o calzado de seguridad ● Botas de seguridad impermeables ● Guantes de lona y piel ● Guantes impermeables ● Gafas de seguridad ● Protectores auditivos ● Cinturón de seguridad ● Cinturón antivibratorio ● Ropa de Trabajo ● Traje de agua (impermeable).

3.2. Cimentación y Estructuras		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos y aplastamientos. • Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones. • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de hormigón. • Contactos eléctricos directos e indirectos. • Inhalación de vapores. • Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. • Contagios por lugares insalubres. • Explosiones e incendios. • Derivados de medios auxiliares usados. • Radiaciones y derivados de la soldadura • Quemaduras en soldadura oxicorte. • Derivados acceso al lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria. • Cabinas o pórticos de seguridad. • Iluminación natural o artificial adecuada. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad . • Botas o calzado de seguridad . • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Cinturón antivibratorio. • Ropa de trabajo. • Traje de agua (impermeable).

3.3. Cubierta.		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Caídas de operarios al mismo nivel ● Caídas de operarios a distinto nivel. ● Caída de operarios al vacío. ● Caída de objetos sobre operarios. ● Caídas de materiales transportados. ● Choques o golpes contra objetos. ● Atrapamientos y aplastamientos. ● Lesiones y/o cortes en manos y pies ● Sobreesfuerzos ● Ruidos, contaminación acústica ● Vibraciones ● Ambiente pulvígeno ● Cuerpos extraños en los ojos ● Dermatitis por contacto de cemento y cal.. ● Contactos eléctricos directos e indirectos. ● Condiciones meteorológicas adversas. ● Trabajos en zonas húmedas o mojadas ● Derivados de medios auxiliares usados ● Quemaduras en impermeabilizaciones. ● Derivados del acceso al lugar de trabajo. ● Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marquesinas rígidas. ● Barandillas. ● Pasos o pasarelas. ● Redes verticales. ● Redes horizontales. ● Andamios de seguridad. ● Mallazos. ● Tableros o planchas en huecos horizontales. ● Escaleras auxiliares adecuadas. ● Escalera de acceso peldañeada y protegida. ● Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. ● Plataformas de descarga de material. ● Evacuación de escombros. ● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. ● Habilitar caminos de circulación. ● Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Casco de seguridad . ● Botas o calzado de seguridad . ● Guantes de lona y piel. ● Guantes impermeables. ● Gafas de seguridad. ● Mascarillas con filtro mecánico ● Protectores auditivos. ● Cinturón de seguridad. ● Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. ● Ropa de trabajo.

3.4. Albañilería y Cerramientos.

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caída de objetos sobre operarios. • Caídas de materiales transportados. • Choques o golpes contra objetos. • Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte. • Lesiones y/o cortes en manos. • Lesiones y/o cortes en pies. • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal.. • Contactos eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Derivados medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad . • Botas o calzado de seguridad. • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo.

3.5. Terminaciones (pinturas, cerrajería, traslúcidos).		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones. • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvígeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto cemento y cal. • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

3.6. Instalaciones (electricidad, fontanería, extractores, maquinaria específica).		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos • Lesiones y/o cortes en pies • Sobreesfuerzos • Ruido, contaminación acústica • Cuerpos extraños en los ojos • Afecciones en la piel • Contactos eléctricos directos • Contactos eléctricos indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales. • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros. • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables • Gafas de seguridad • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

4. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
<ul style="list-style-type: none"> • 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 combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o 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 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

7. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la

obra podrá recaer en la misma persona.

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 personal actuante 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 1627/1.997.
- 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 necesario la designación del Coordinador.

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y 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, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este 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 que siempre 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, así como 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.

9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y 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 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 salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de 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 1627/1.997.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera 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 ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le 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, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge 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 evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de 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 las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

- 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 1215/1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- 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.

11. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de 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.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro 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.

12. PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, 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, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

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.

14. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, 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.

Valladolid, septiembre de 2.013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola

y del Medio Rural

Fdo.: Eloy Ortega Barcenilla

MEMORIA

ANEJO Nº 15: CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN.

INDICE ANEJO 15

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (CTE-SE-AE).	1
2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE-SI).	2
3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE-SUA).	2
4. SALUBRIDAD, (CTE-HS).	7
5. AHORRO DE ENERGÍA (CTE-HE).	7

ANEJO Nº 15: CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN.

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

1. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (CTE-SE-AE).

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

En el anejo nº 3 correspondiente a los cálculos de la estructura de la cubierta, y cimentación de la estructura metálica, se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SE en lo relativo a las siguientes acciones sobre los elementos:

1.- Acciones permanentes:

- a) Peso propio.
- b) Pretensado.
- c) Acciones del terreno.

2.- Acciones variables:

- a) Sobrecarga de uso.

3.- Acciones accidentales:

- a) Sismo.
- b) Incendio.
- c) Impacto.

2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (CTE-SI).

El presente capítulo tiene por objeto referir el cumplimiento de los apartados específicos del Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio) del CTE que afectan a los elementos del edificio afectados por la construcción. Para ello se comentan a continuación las prescripciones que se deben cumplir.

En el caso del presente proyecto NO SE CONSIDERA dentro del ámbito de aplicación al verse afectado por el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.

3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (CTE-SUA).

El presente capítulo tiene por objeto referir el cumplimiento de los apartados específicos del Documento Básico SU (Seguridad de Utilización) del CTE que afectan a los elementos del edificio afectados por la construcción. Por ello se comentan a continuación las prescripciones que se deben cumplir.

SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

1.- Resbaladidad de los suelos.

No es el caso.

2.- Discontinuidades en el pavimento.

Excepto en zonas de *uso restringido* y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Quando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de *uso restringido*.
- b) en las zonas comunes de los edificios de *uso Residencial Vivienda*.
- c) en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- d) en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- e) en el acceso a un estrado o escenario.

3.- *Desniveles.*

No es el caso.

4.- *Escaleras y rampas.*

No es el caso.

5.- *Limpieza de los acristalamientos exteriores.*

No es el caso.

SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de *uso restringido* y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

En el presente proyecto, la altura mínima en el punto más bajo del techo es de 2,70 m. Todas las puertas de paso presentan una altura libre superior a 2,00 m.

SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

No es el caso.

SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

No es el caso.

SUA 5. Seguridad frente al riesgo por situaciones de alta ocupación.

No es el caso.

SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No es el caso.

SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es el caso, al no tratarse de una zona destinada al tráfico de vehículos.

SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

La frecuencia esperada de impactos, $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$ (nº de impactos al año).

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1;

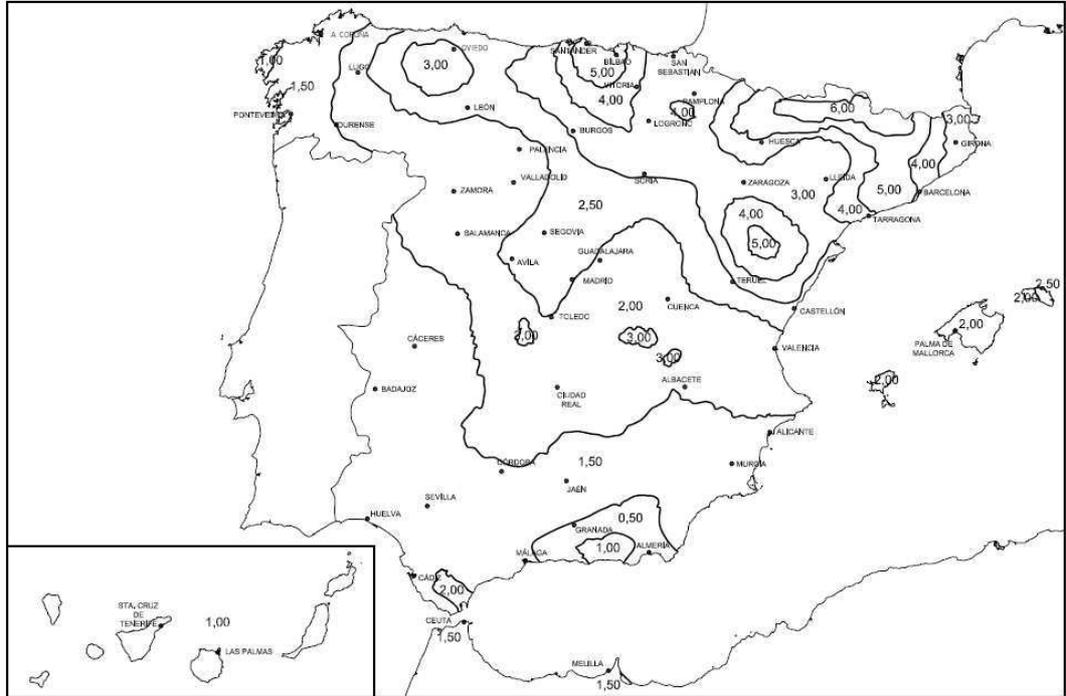


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Las características de nuestro edificio serán:

- $N_g = 2$ impactos/año, km^2 .
- $A_e = 7008$ m^2 .
- $C_1 = 0,75$.

Por lo tanto, nuestro N_e será 0,010.

Riesgo admisible

- 4 El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \quad (1.2)$$

siendo:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
 C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
 C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
 C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

En nuestro caso:

- $C_2 = 0,50$

- $C_3 = 1$

- $C_4 = 1$

- $C_5 = 1$

$$N_a = (5,50)/C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 \times 10^{-3}$$

Por lo que nuestro $N_a = 0,011$

Como $N_e < N_a$ no resulta necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

4. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD, (CTE-HS). “HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE”.

El presente capítulo tiene por objeto referir el cumplimiento de los apartados específicos del Documento Básico HS (Salubridad) del CTE que afectan al uso sin molestias a los ocupantes o vecinos colindantes. Por ello se comentan a continuación las prescripciones que se deben cumplir.

HS 1. Protección frente a humedad.

Se pintarán exteriormente los muros de cerramiento de la nave mediante pinturas plásticas para evitar el paso de humedades tanto desde el interior como desde el exterior y para facilitar también las labores de limpieza.

HS 2. Recogida y evacuación de residuos.

Al tratarse de una actividad industrial se ve afectada por la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, por lo que se ha redactado la correspondiente Memoria Ambiental (Anejo nº 9), en la que se hace referencia a los residuos generados y el tratamiento que se realiza de los mismos.

HS 3. Calidad de aire interior.

La nave cuenta con 5 ventiladores de cubierta que garantiza la renovación del aire interior. Los ventiladores están calculados con una previsión de trabajo con la puerta de entrada totalmente abierta, por lo que NO se trabajará en el interior de la nave con la puerta cerrada.

HS 4. Suministro de agua.

Anejo nº 6.

HS 5. Evacuación de aguas.

Anejo nº 7.

5. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (CTE-HE).

El presente capítulo tiene por objeto referir el cumplimiento de los apartados específicos del Documento Básico HE (Ahorro de Energía) del CTE que afectan a los elementos del

edificio afectados por la construcción. Por ello se comentan a continuación las prescripciones que se deben cumplir.

HE 1. Limitación de demanda de energía.

No es de aplicación puesto que se trata de una edificación industrial no residencial. Además, las áreas de uso habitacional presentan una superficie total de 30 m², inferior a los 50 m² que marca el CTE.

HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Se prevé la instalación de un Termo eléctrico para obtención de ACS, de unos 50 l de capacidad y potencia máxima de 2000 W.

HE 3. Rendimiento de las instalaciones de iluminación.

No es de aplicación al tratarse de un edificio industrial no residencial.

HE 4. Contribución solar mínima de A.C.S.

No es de aplicación al tratarse de una industria cuya demanda de ACS es inferior a 50 l/día. Para esta escasa demanda se instalará un termo eléctrico.

HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

No es de aplicación al ser una nave inferior a 10000 m² construidos.

DOCUMENTO II: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

Plano Nº1: Situación

Plano Nº2: Ordenación

Plano Nº3: Plano catastral, emplazamiento y acometidas

Plano Nº4: Replanteo

Plano Nº5: Planta de cimentación, muro de contención, saneamiento y puesta a tierra

Plano Nº6: Detalles de cimentación: zapatas y arranque de pilares

Plano Nº7: Estructura de cubierta

Plano Nº8: Planta acotada

Plano Nº9: Planta de cubierta

Plano Nº10: Alzados

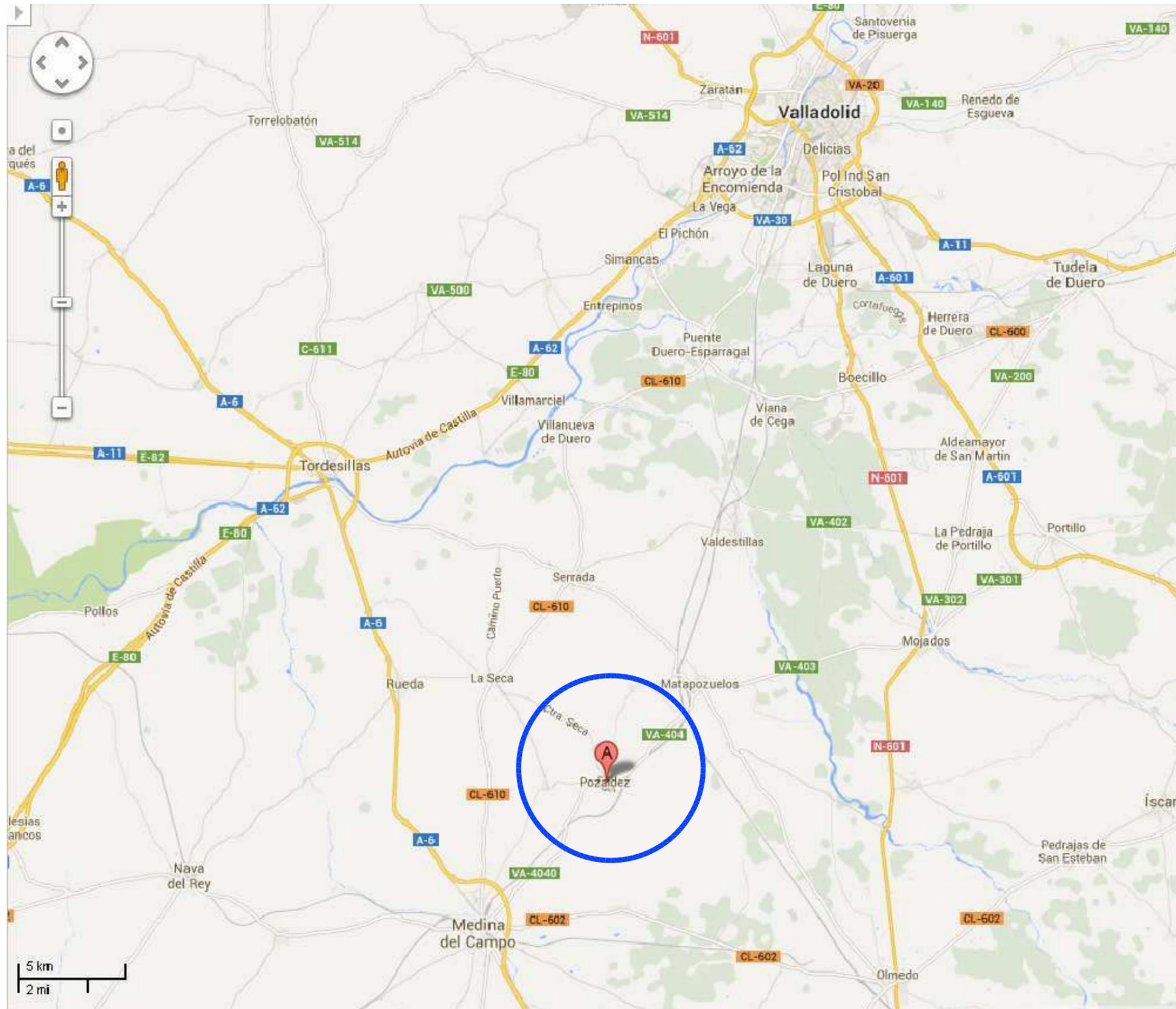
Plano Nº11: Sección

Plano Nº12: Instalaciones de saneamiento, fontanería y contra incendios

Plano Nº13: Instalación de electricidad y alumbrado

Plano Nº14: Esquema unifilar

Plano Nº15: Gestión de residuos



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano

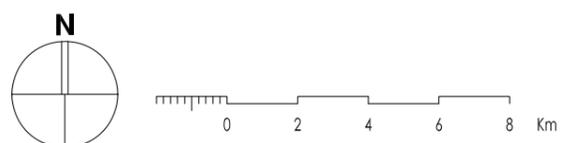
Situación

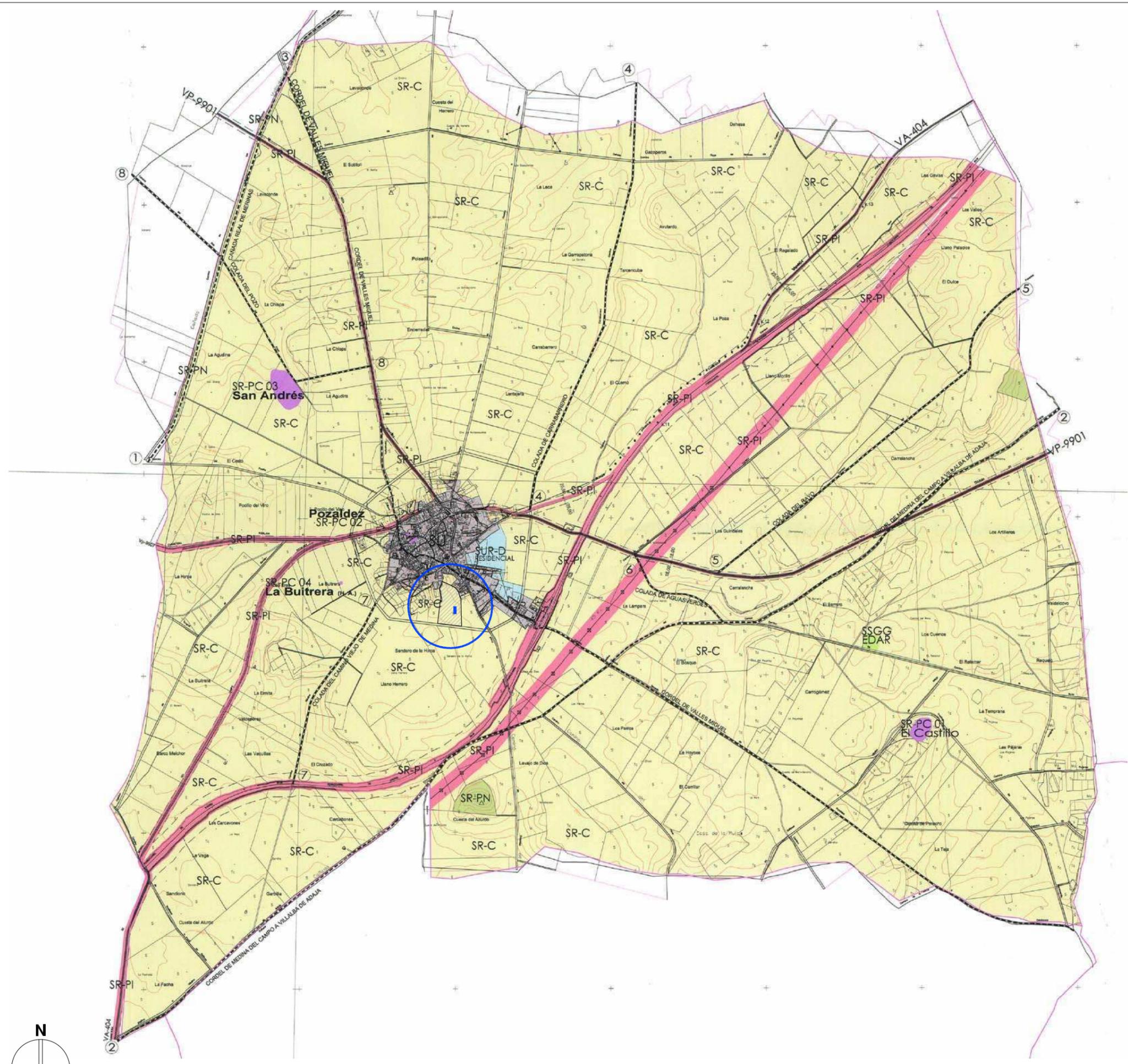
Nº

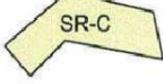
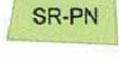
1/15

Escala

1/200.000





-  Límite de Término Municipal
-  Límite de Edificación
-  SUR-C SUELO URBANO CONSOLIDADO
-  SUR-D SUELO URBANIZABLE DELIMITADO RESIDENCIAL
-  SSSGG SISTEMAS GENERALES DOTACION URBANA
- SUELO RUSTICO SIN PROTECCION ESPECIFICA**
-  SR-C Suelo Rústico Común
- SUELO RUSTICO CON PROTECCION**
-  SR-PN Suelo Rústico Protección Natural
-  SR-PI Suelo Rústico Protección Infraestructura
-  SR-PC Suelo Rústico Protección Cultural
Relación de Yacimientos y Hallazgos Aislados
- 1 El Castillo
- 3 San Andrés
- 4 La Buitrera



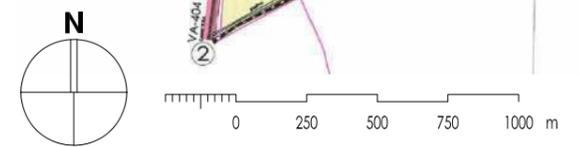
Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

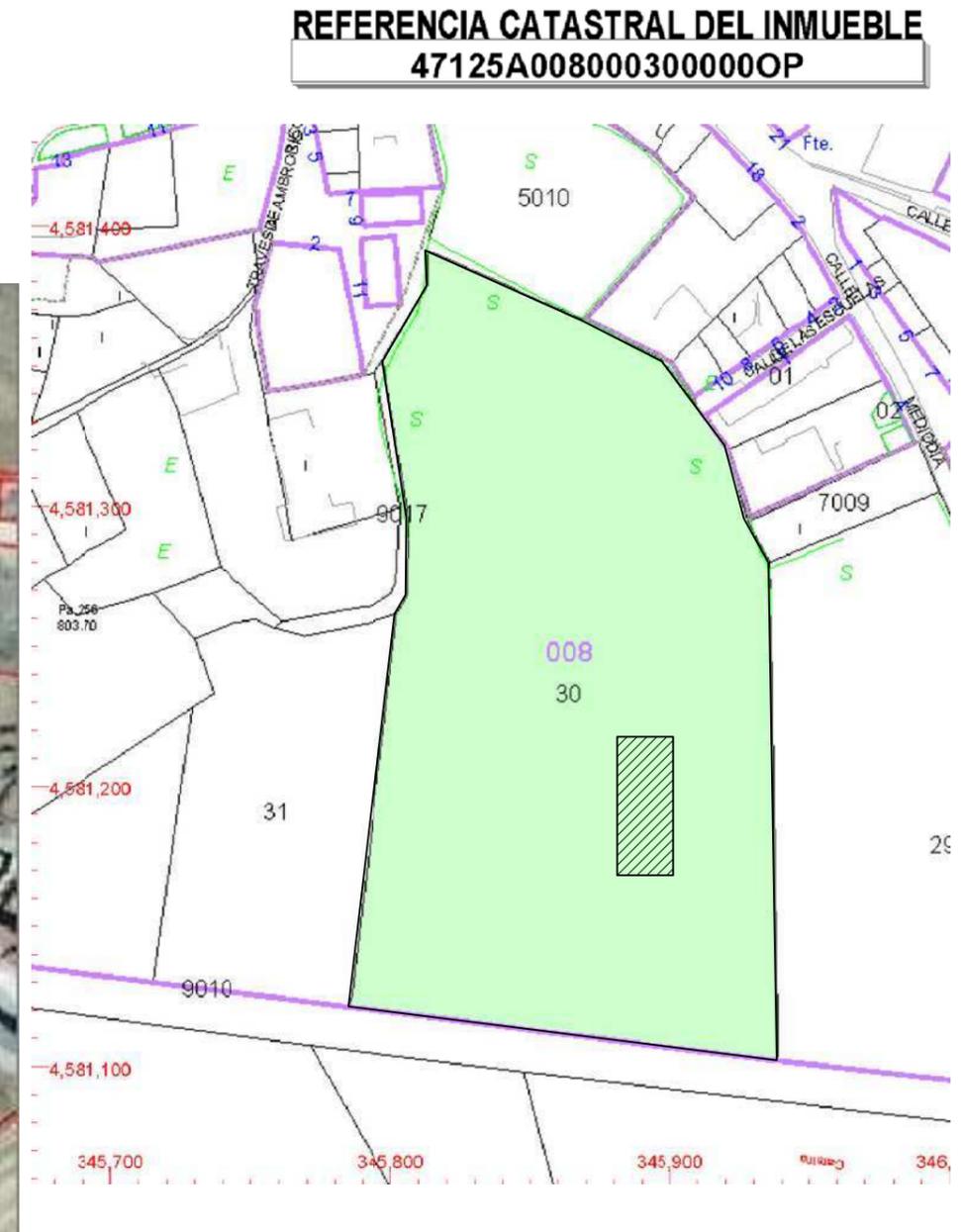
Alumno: Eloy Ortega Barcenilla
**Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos**
en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano **Ordenación**

Nº **2/15** Escala **1/25.000**



-  Saneamiento y Abastecimiento de agua: 140 metros
-  Red de distribución eléctrica: 350 metros
-  Acometida a red eléctrica: 65 m



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

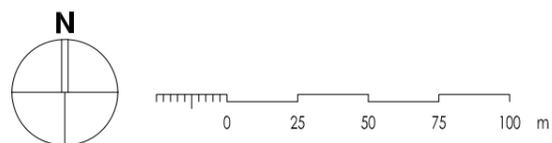
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano **Plano Catastral,**
Emplazamiento y Acometidas

Nº **3/15** Escala **1/2.500**





Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano

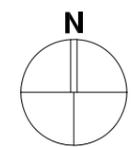
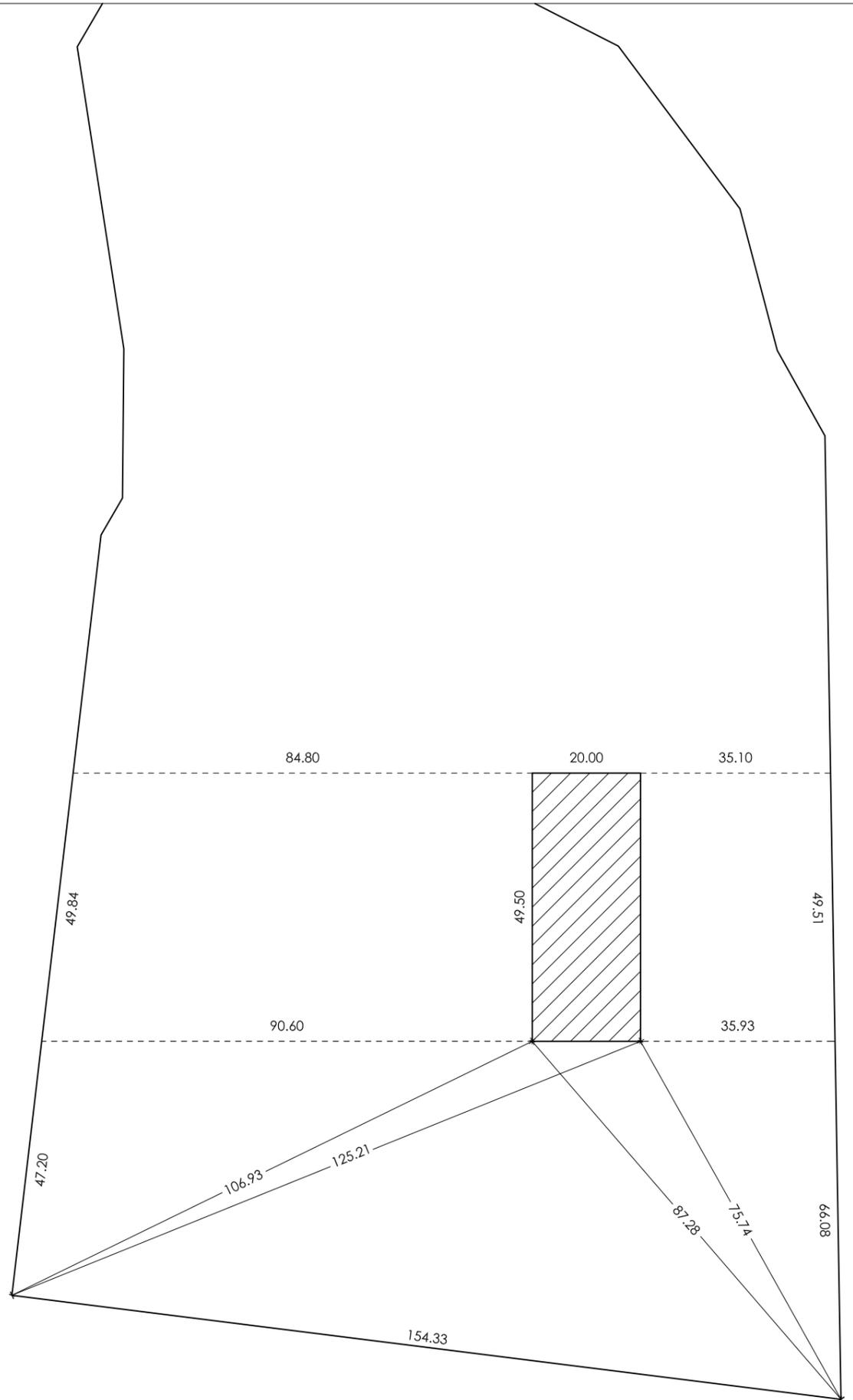
Replanteo

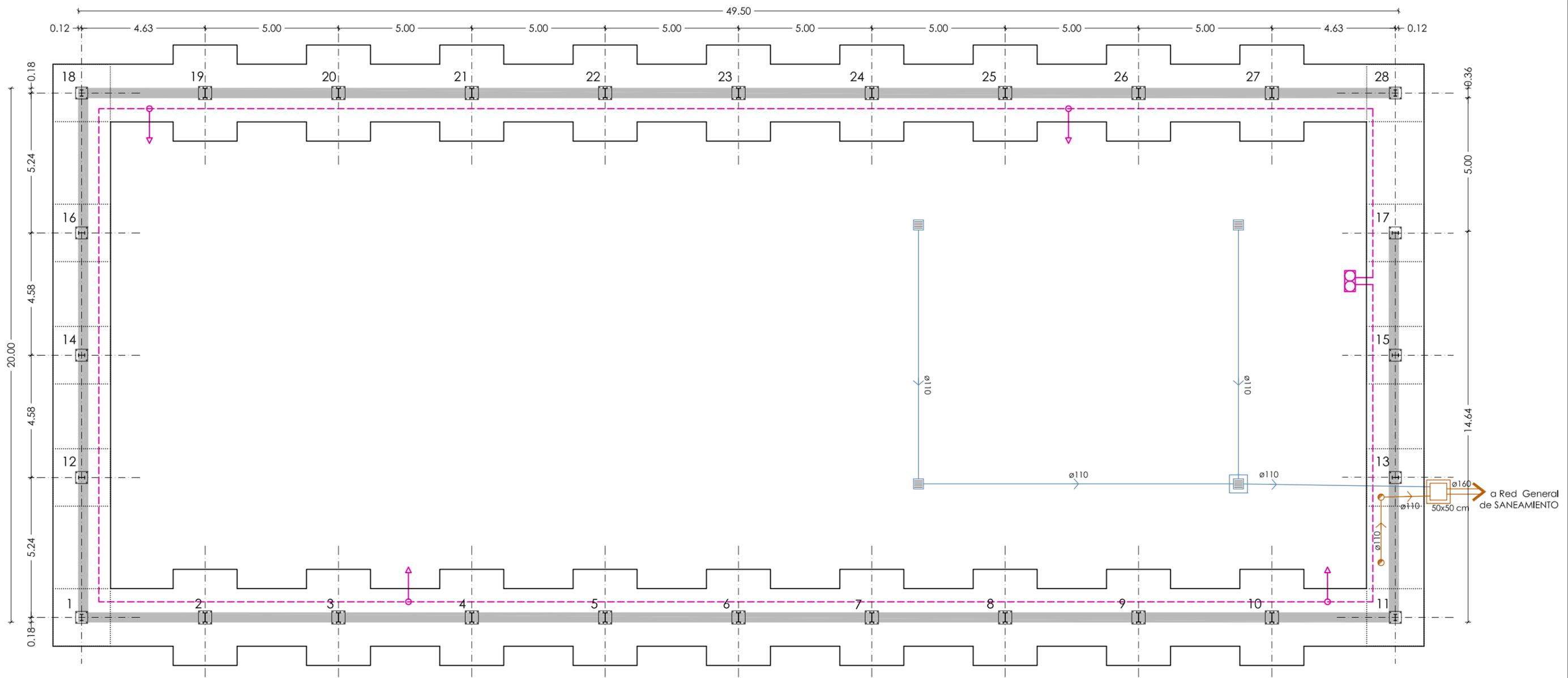
Nº

4/15

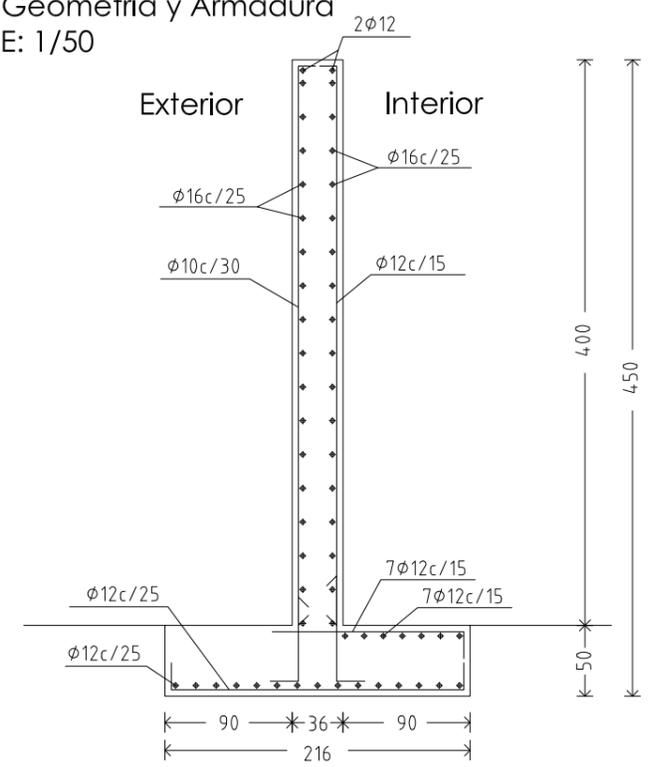
Escala

1/1.000





Muro de Contención
Geometría y Armadura
E: 1/50



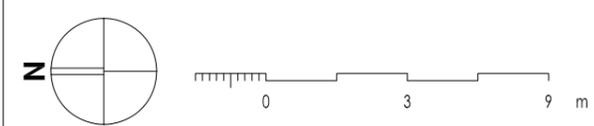
CUADRO de CARACTERÍSTICAS
Norma: EHE-98 (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 400 S, Control Normal
Acero en perfiles: S275
Tipo de ambiente: Clase Ila
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 40 mm

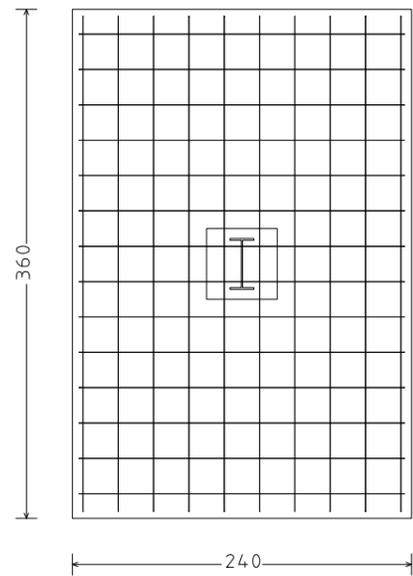
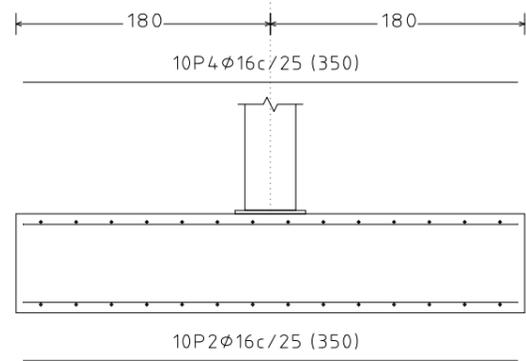
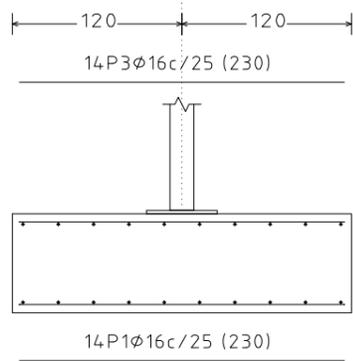
PUESTA A TIERRA	
	Cable de cobre enterrado
	Pica puesta a tierra
	Arqueta de conexión
SANEAMIENTO	
	Conducción saneamiento. Aguas sucias
	Conducción saneamiento. Aguas proceso industrial
	Bajante
	Sumidero sifónico
	Arqueta sumidero sifónico
	Arqueta de saneamiento



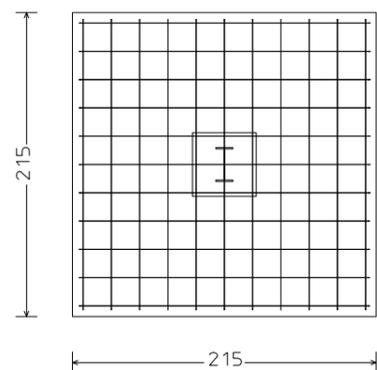
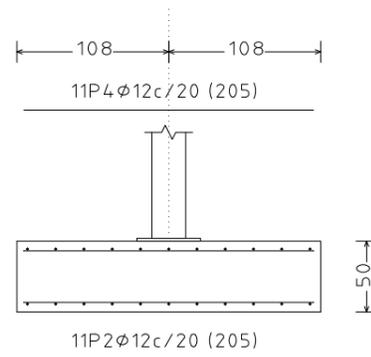
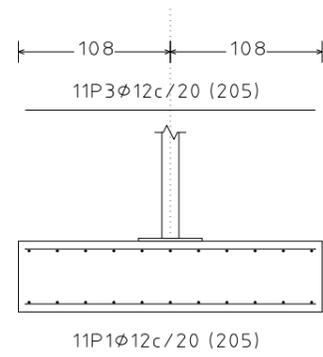
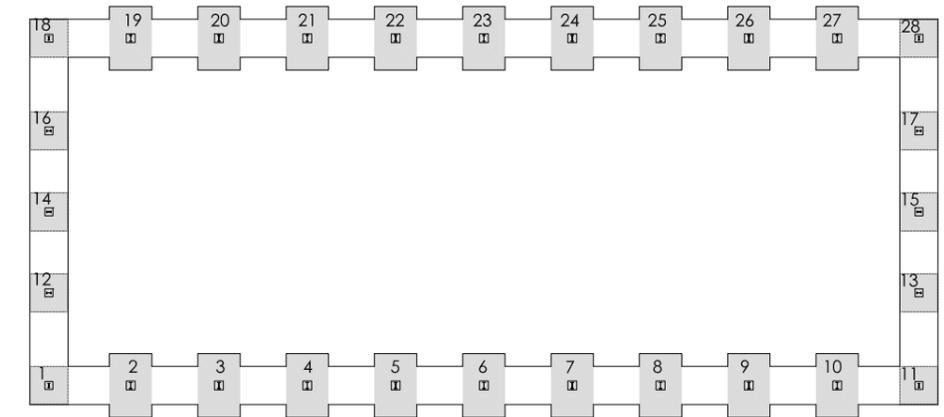
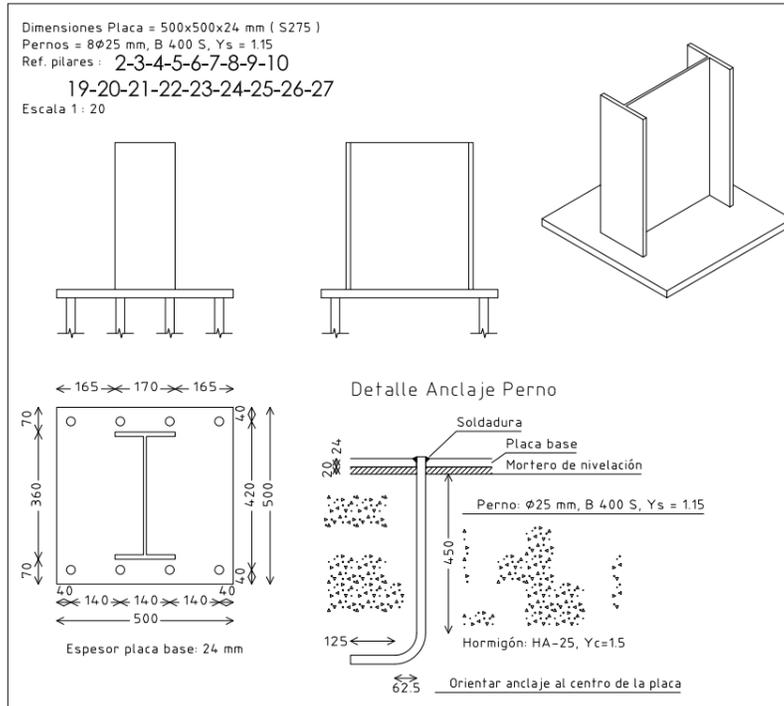
Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: **Eloy Ortega Barcenilla**
Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)
Plano **Planta de Cimentación**
Muro de Contención
Saneamiento y Puesta a tierra
Nº **5/15** Escala **1/150**

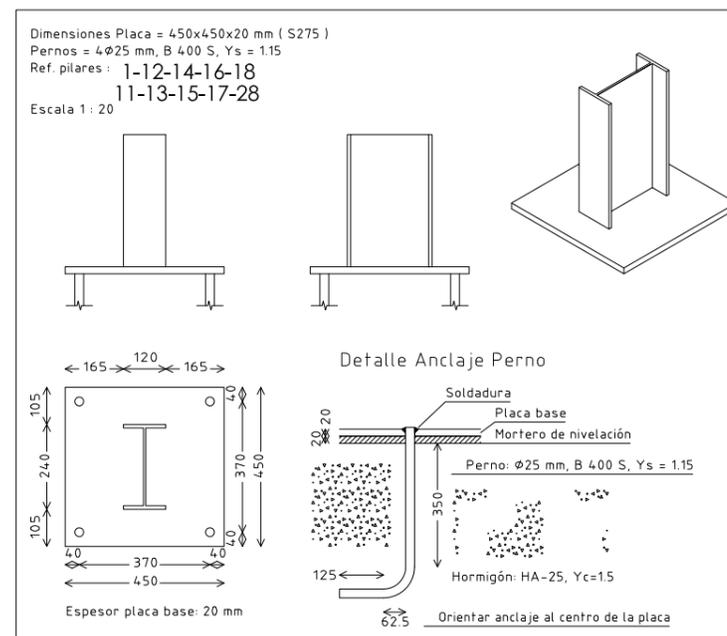




Zapatas
2-3-4-5-6-7-8-9-10
19-20-21-22-23-24-25-26-27
Dimensiones:
240x360x70 cm



Zapatas
1-12-14-16-18
11-13-15-17-28
Dimensiones:
215x215x50 cm



CUADRO de CARACTERÍSTICAS

Norma: EHE-98 (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 400 S, Control Normal
Acero en perfiles: S275
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 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: 40 mm



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

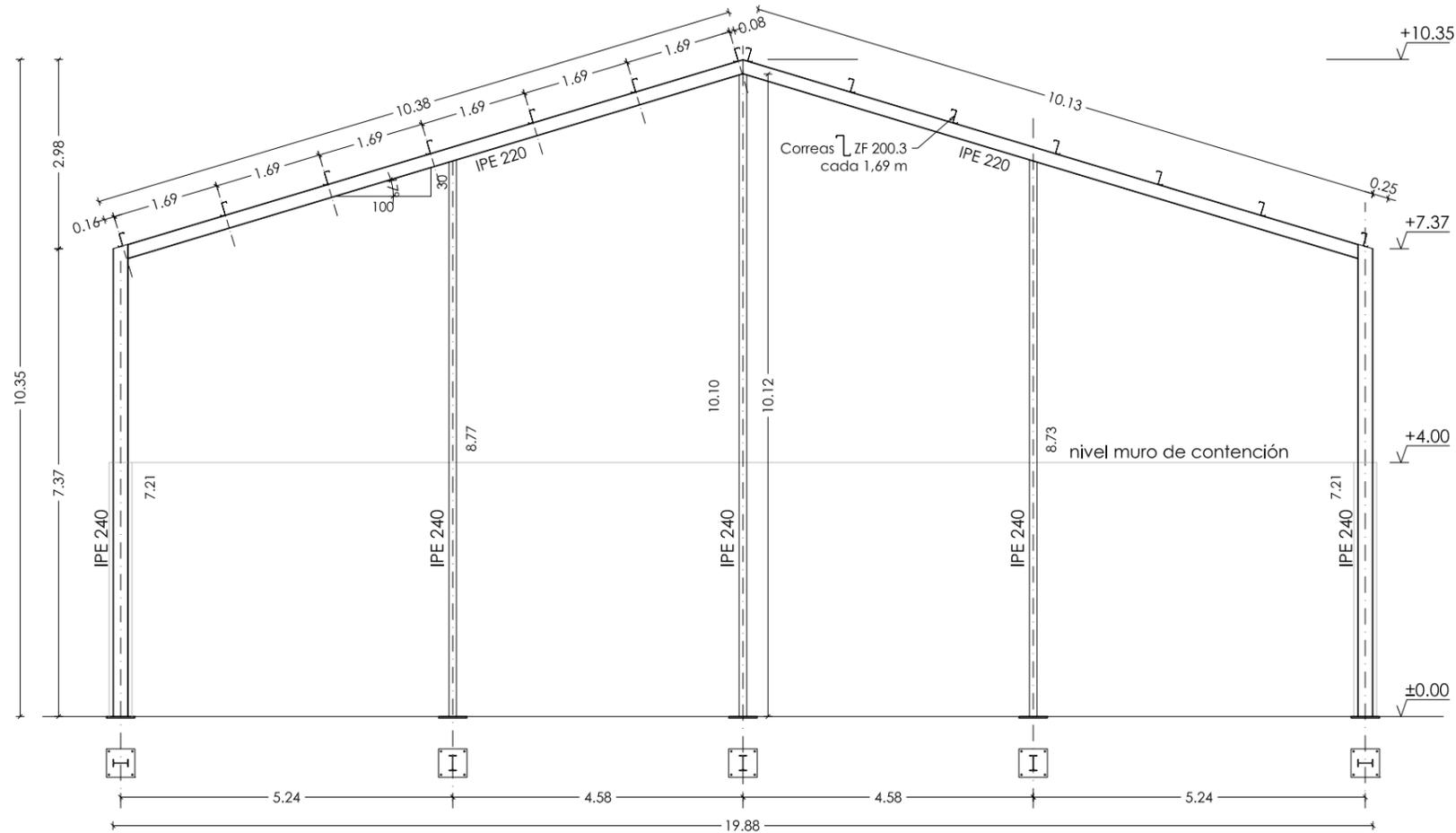
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

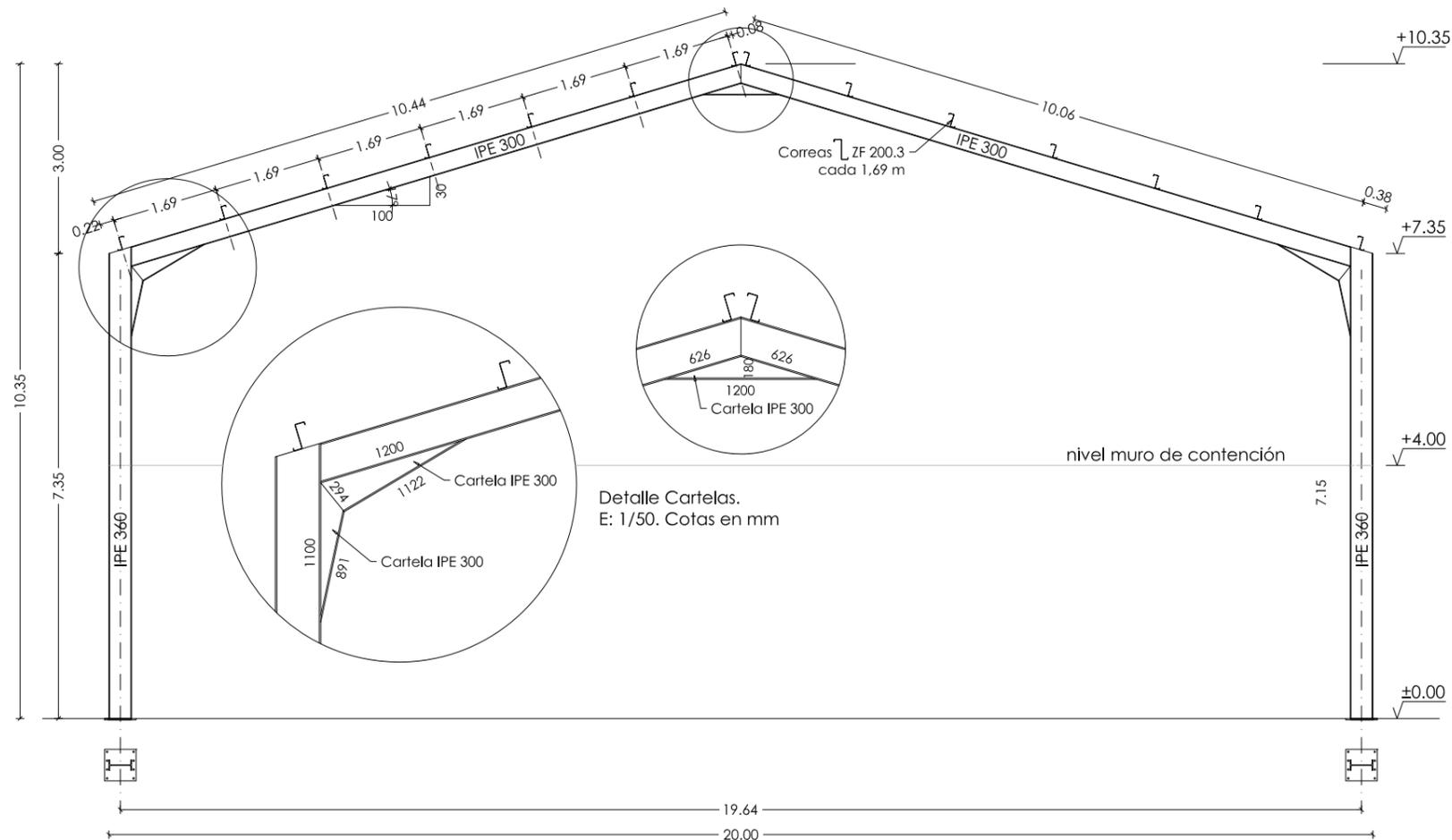
Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

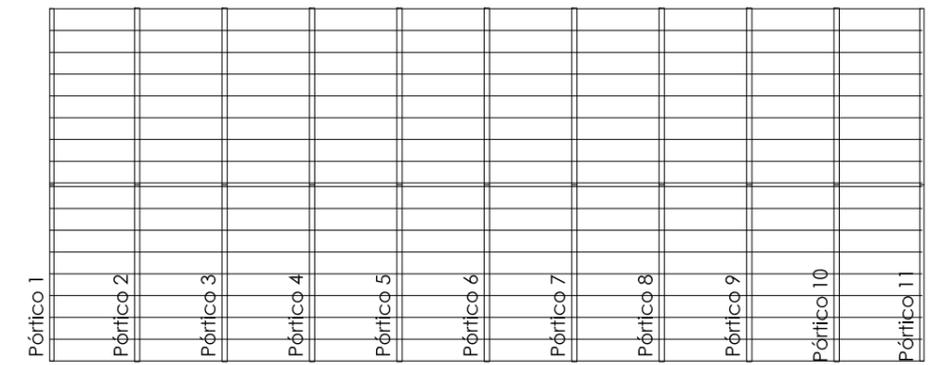
Plano Detalles de Cimentación:
Zapatas y Arranque de pilares



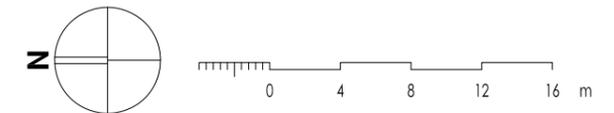
Pórticos: 1, 11



Pórticos: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10



Esquema Estructural de Cubierta. E:1/400

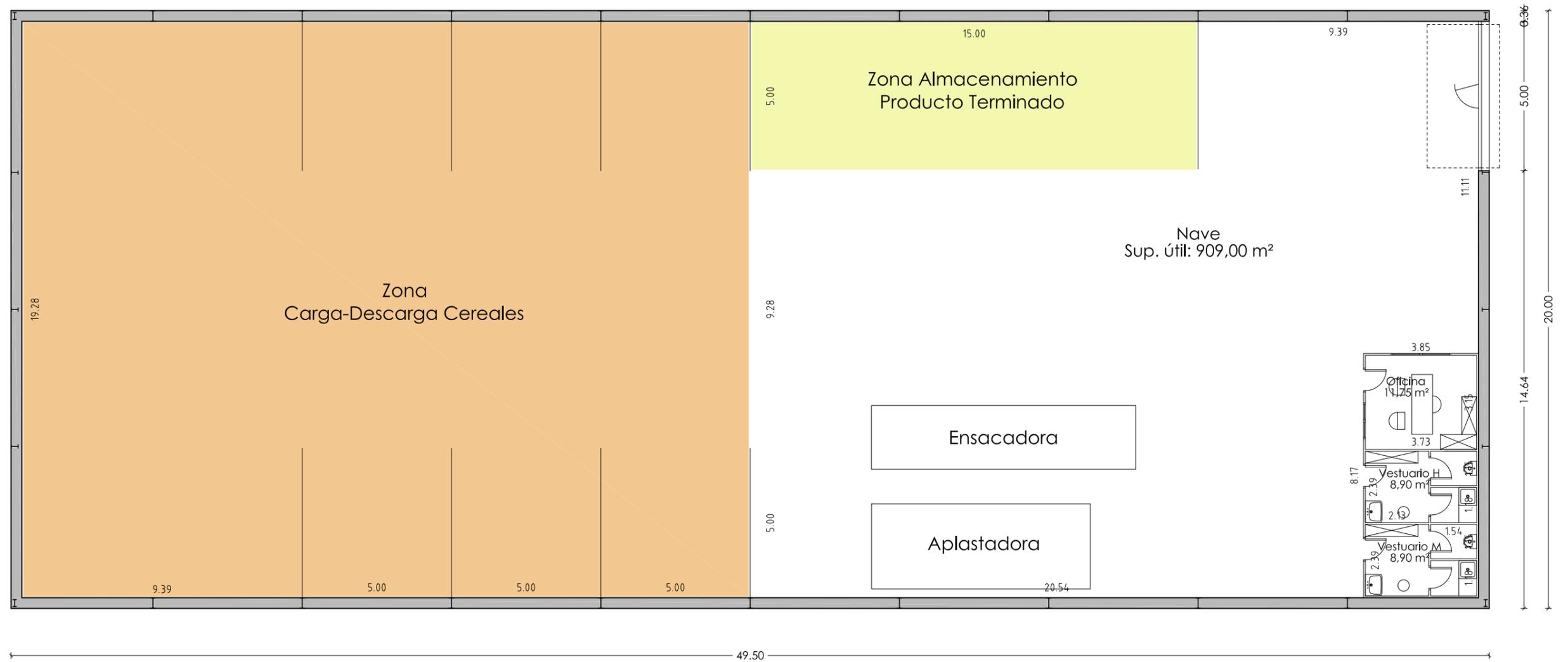


CUADRO de CARACTERÍSTICAS
Norma: Instrucción Acero Estructural, EAE-2011
Acero en perfiles: S275


Universidad de Valladolid
 Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias
 Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla
Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano **Estructura de Cubierta**



Superficies útiles

Nave	909,00
Oficina	11,75
Vestuario hombres	8,90
Vestuario mujeres	8,90
Total Sup. Útil	938,55 m²
Superficie Construida	990,00 m²



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano

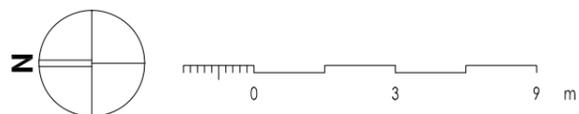
Planta Acotada

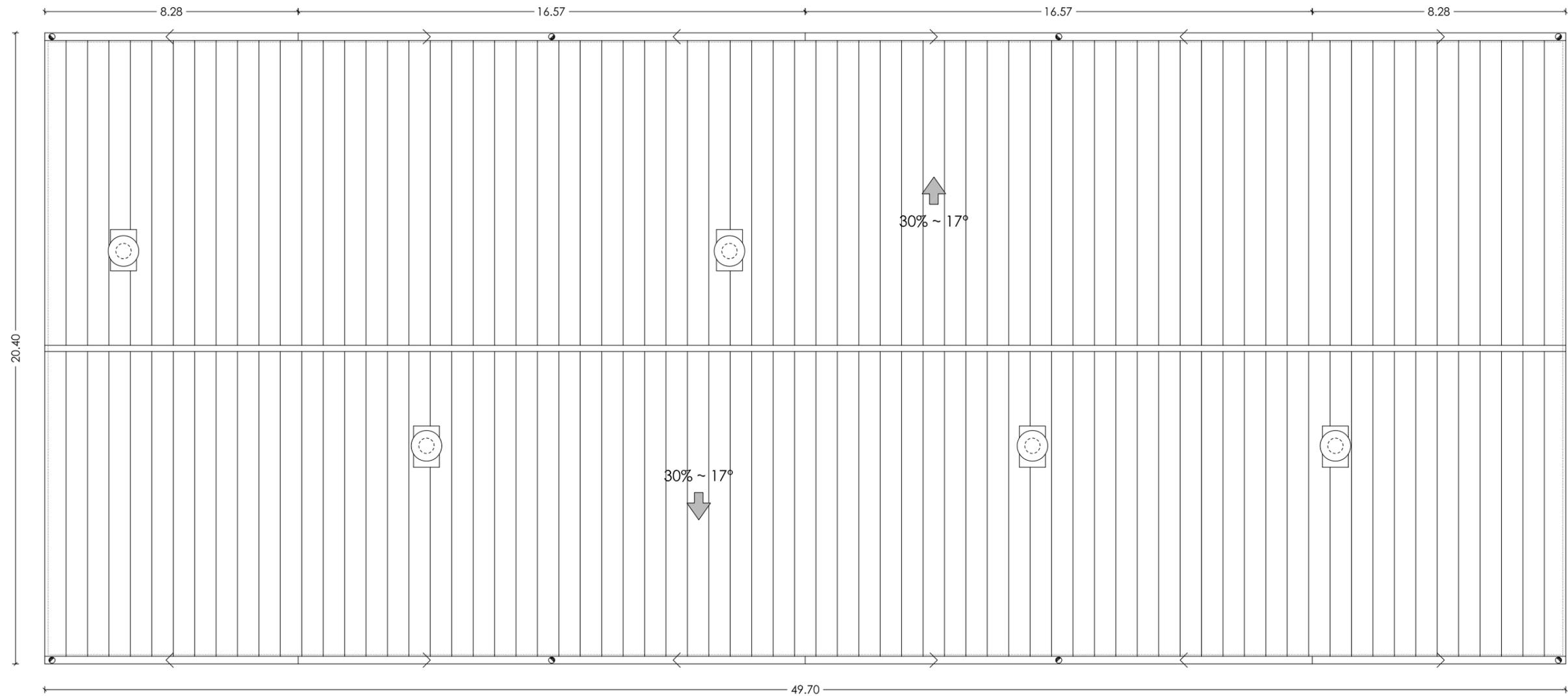
Nº

8/15

Escala

1/150





-  Canalón chapa prelacada
bxh: 200x100 mm
-  Bajante PVC ø110
-  Extractor helicoidal de tejado



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

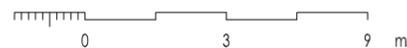
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano

Planta de Cubierta

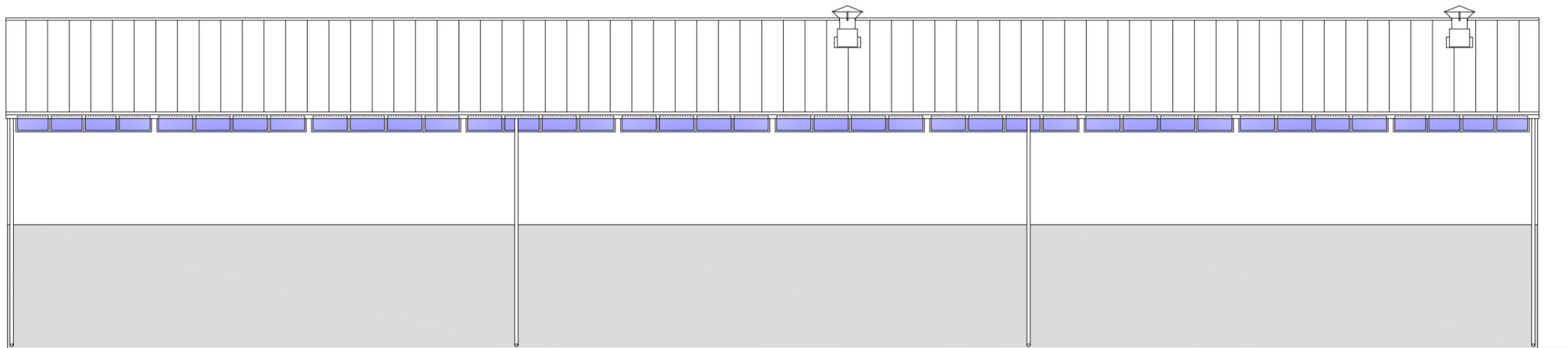


Nº

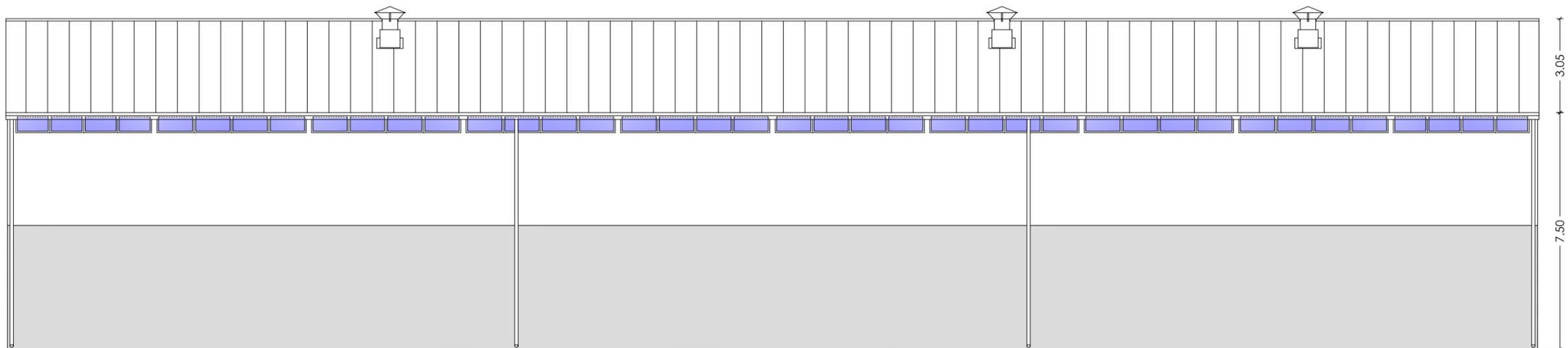
9/15

Escala

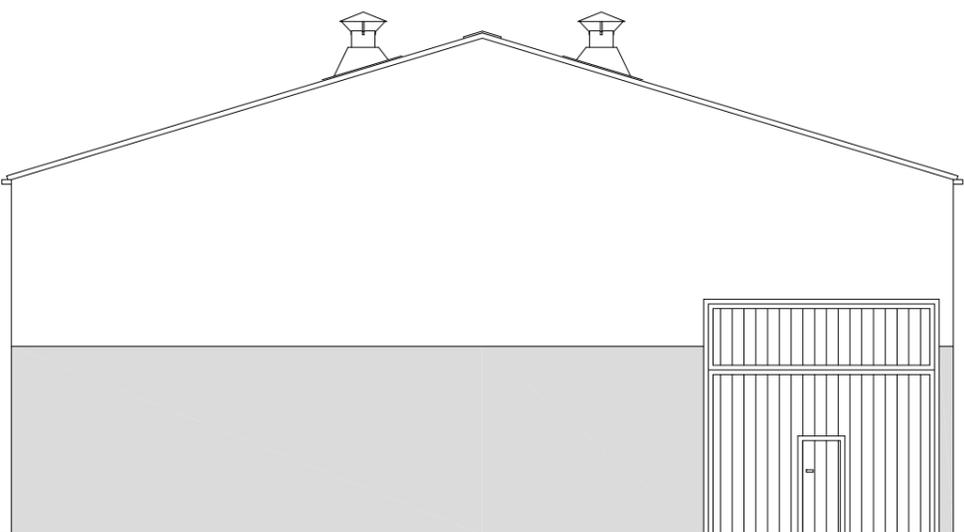
1/150



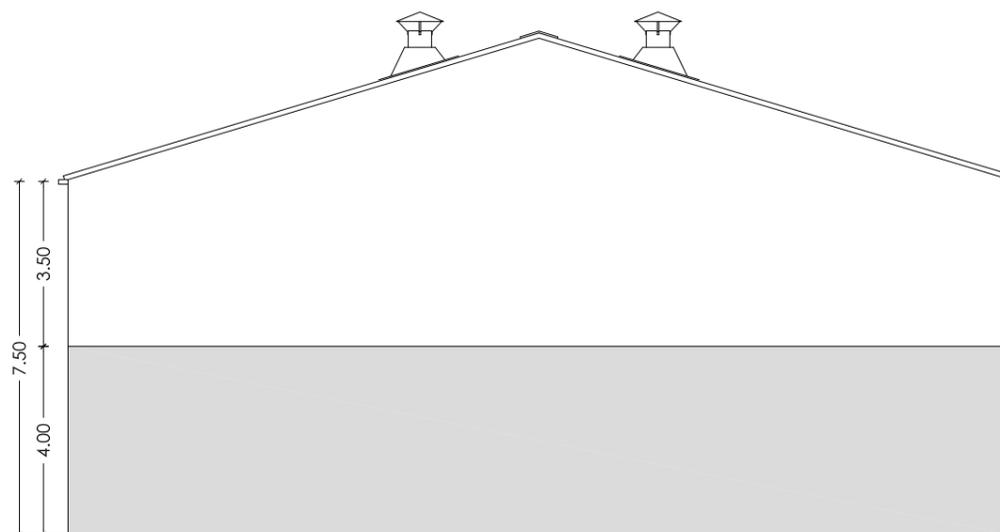
Alzado OESTE



Alzado ESTE



Alzado SUR



Alzado NORTE



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano

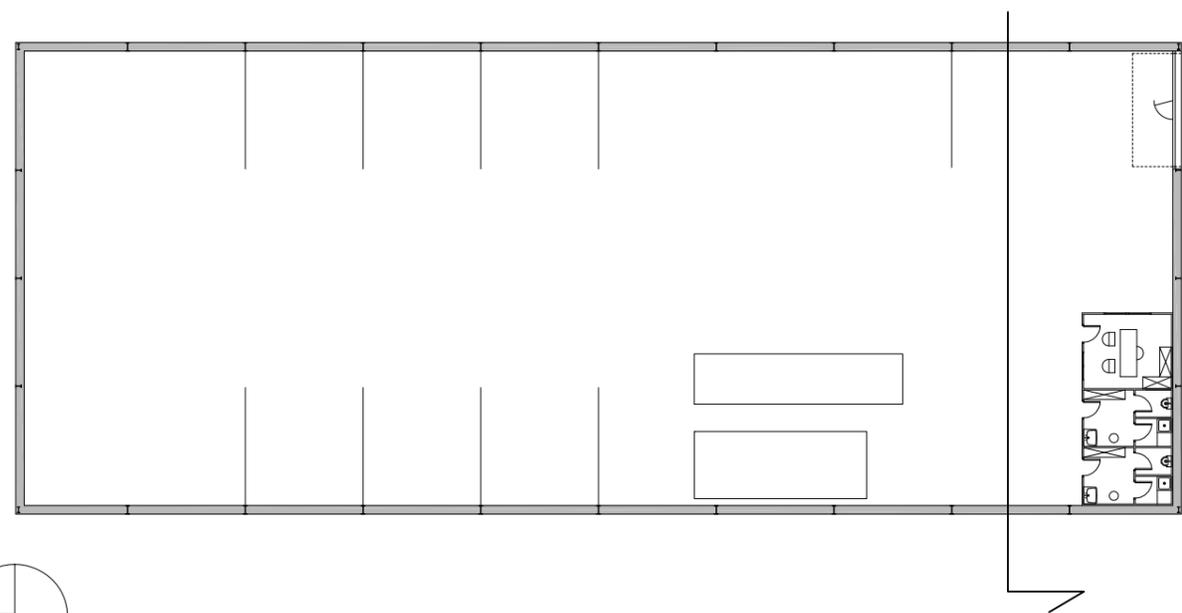
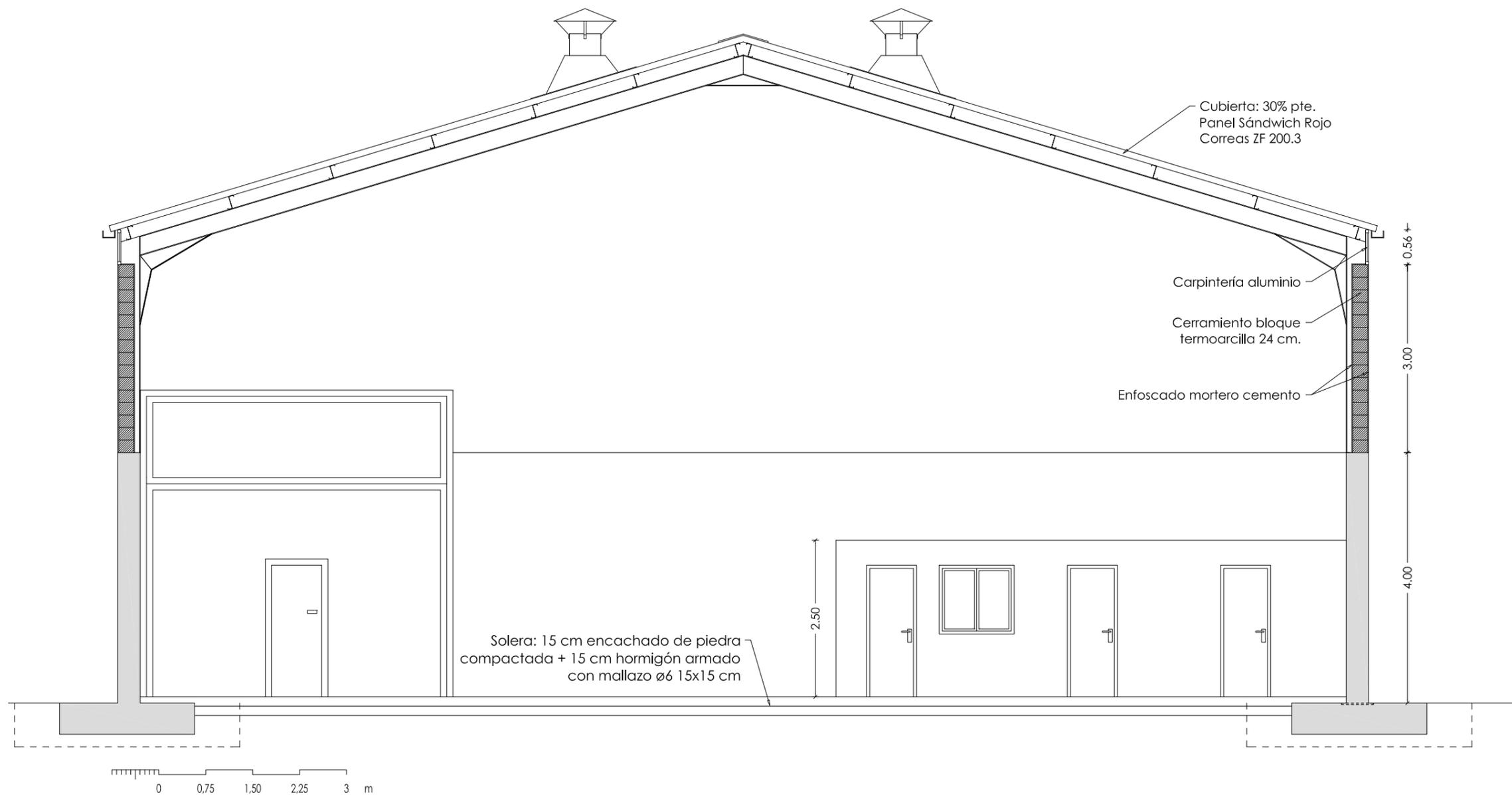
Alzados

Nº

10/15

Escala

1/150



Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de
Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla

Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano

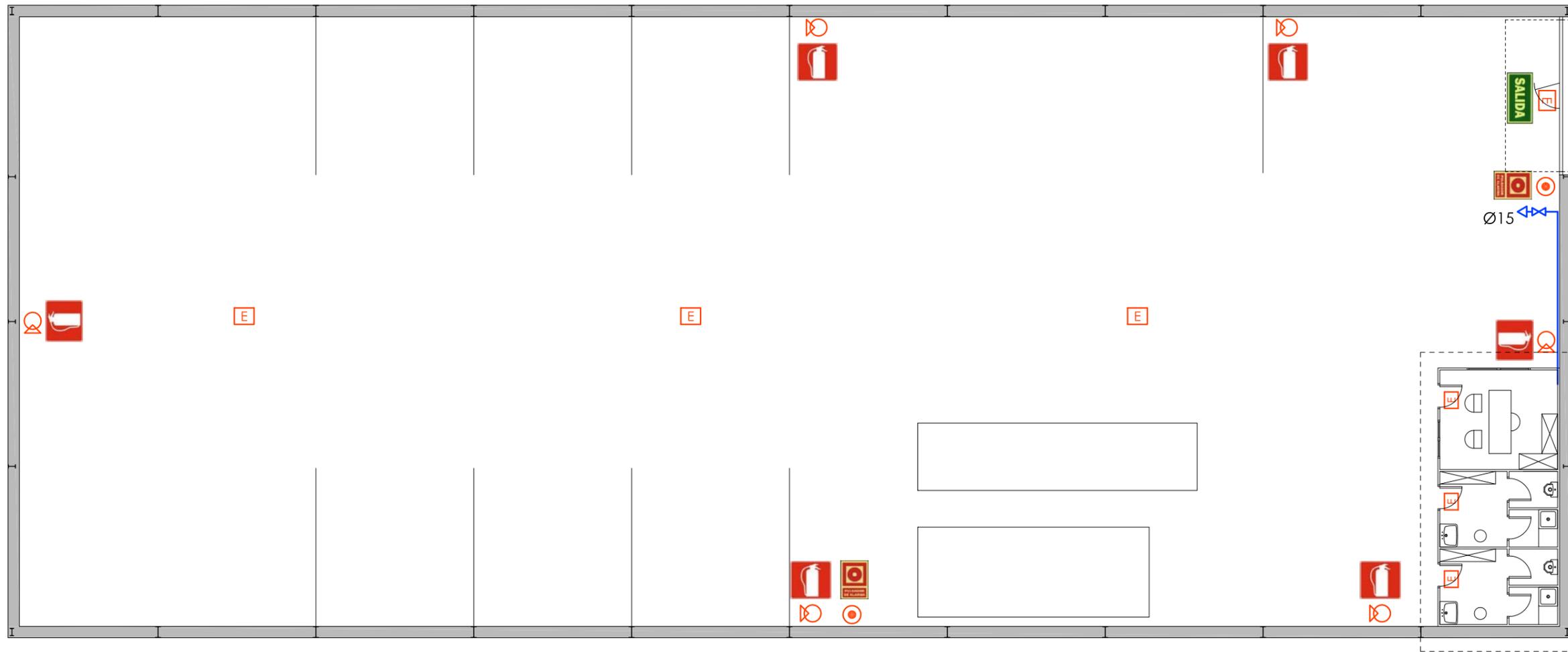
Sección

Nº

11/15

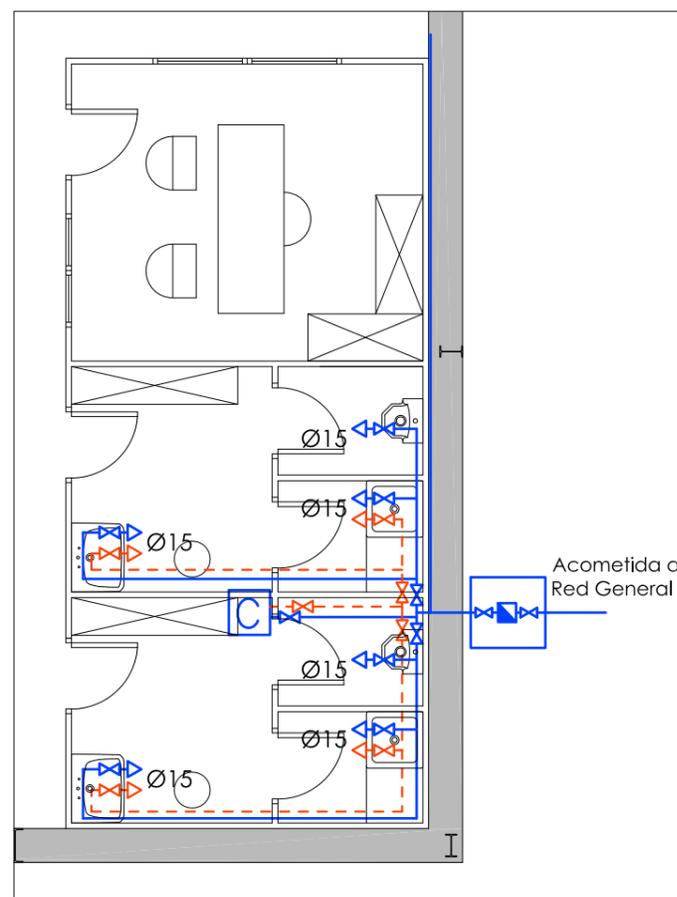
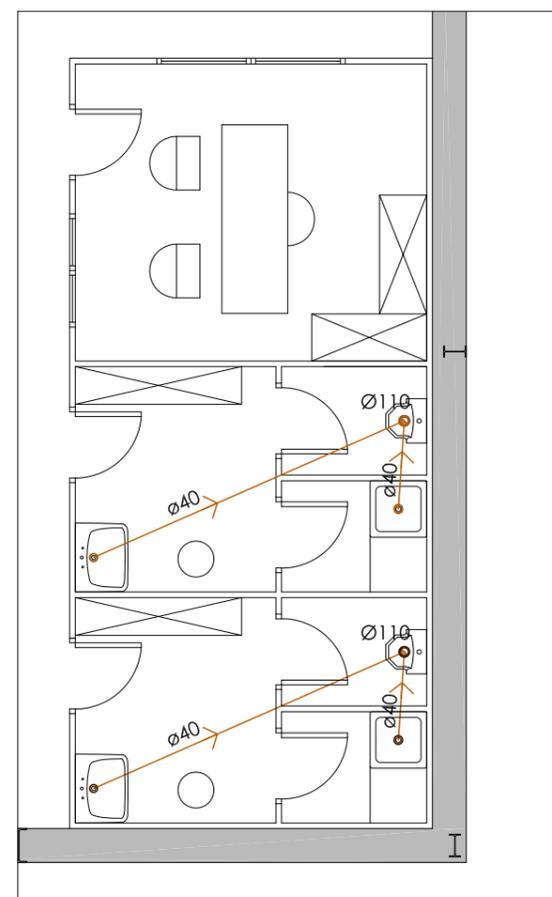
Escala

1/75



SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- Extintor 6 Kg. polvo ABC
- Alumbrado de Emergencia
- Pulsador de Alarma
- Señal Fotoluminescente "SALIDA"
- Señal Fotoluminescente "EXTINTOR"
- Señal Fotoluminescente "PULSADOR"

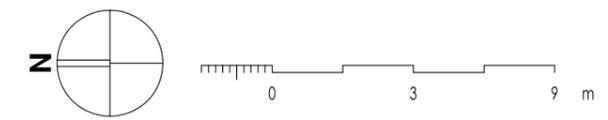


SANEAMIENTO

- Tubería de saneamiento
- Bajante
- Desagüe sifónico

FONTANERÍA

- Tubería de agua fría
- Tubería de agua caliente
- Grifo agua fría
- Grifo agua caliente
- Llave de paso
- Termo eléctrico 50 l.
- Contador

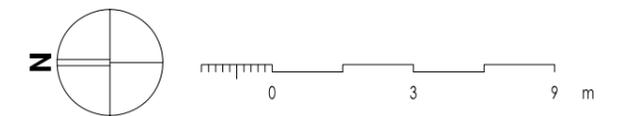
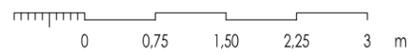
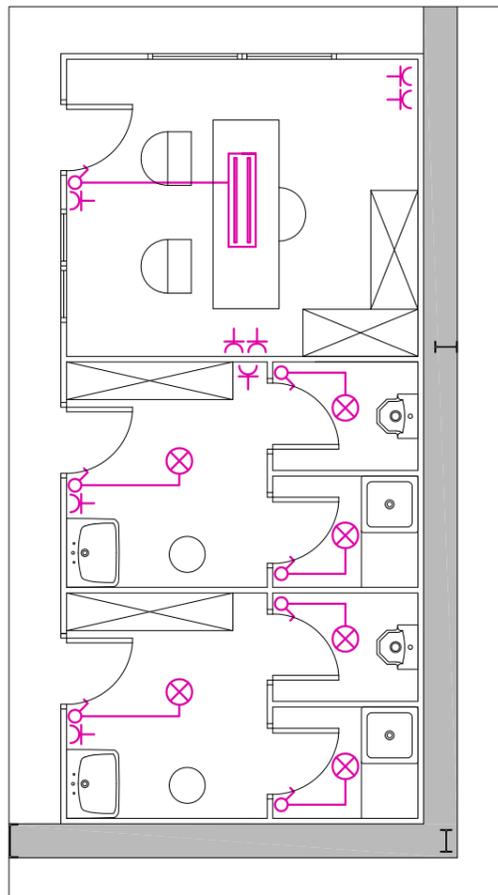
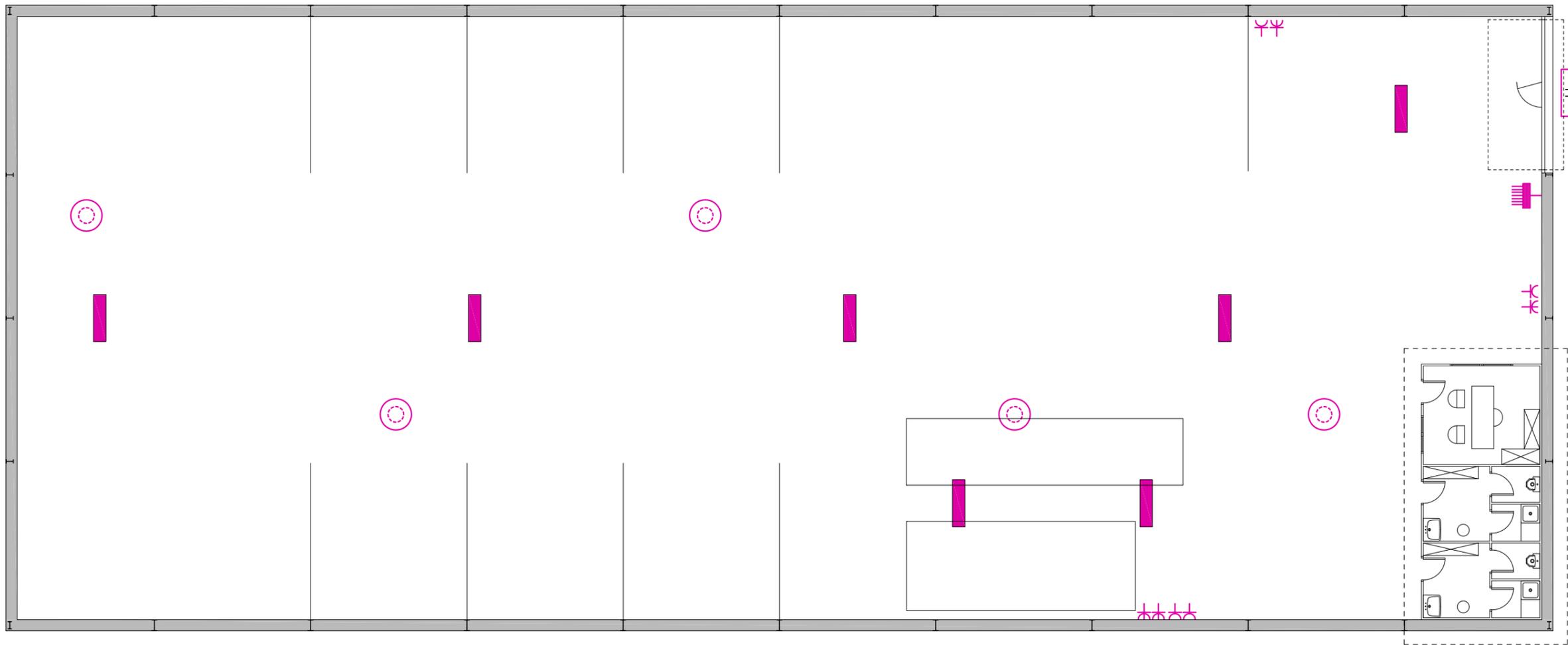


Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: **Eloy Ortega Barcenilla**
Construcción de una Nave destinada a Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de **Pozaldez (Valladolid)**

Plano **Instalaciones de Saneamiento, Fontanería y Contra Incendios**

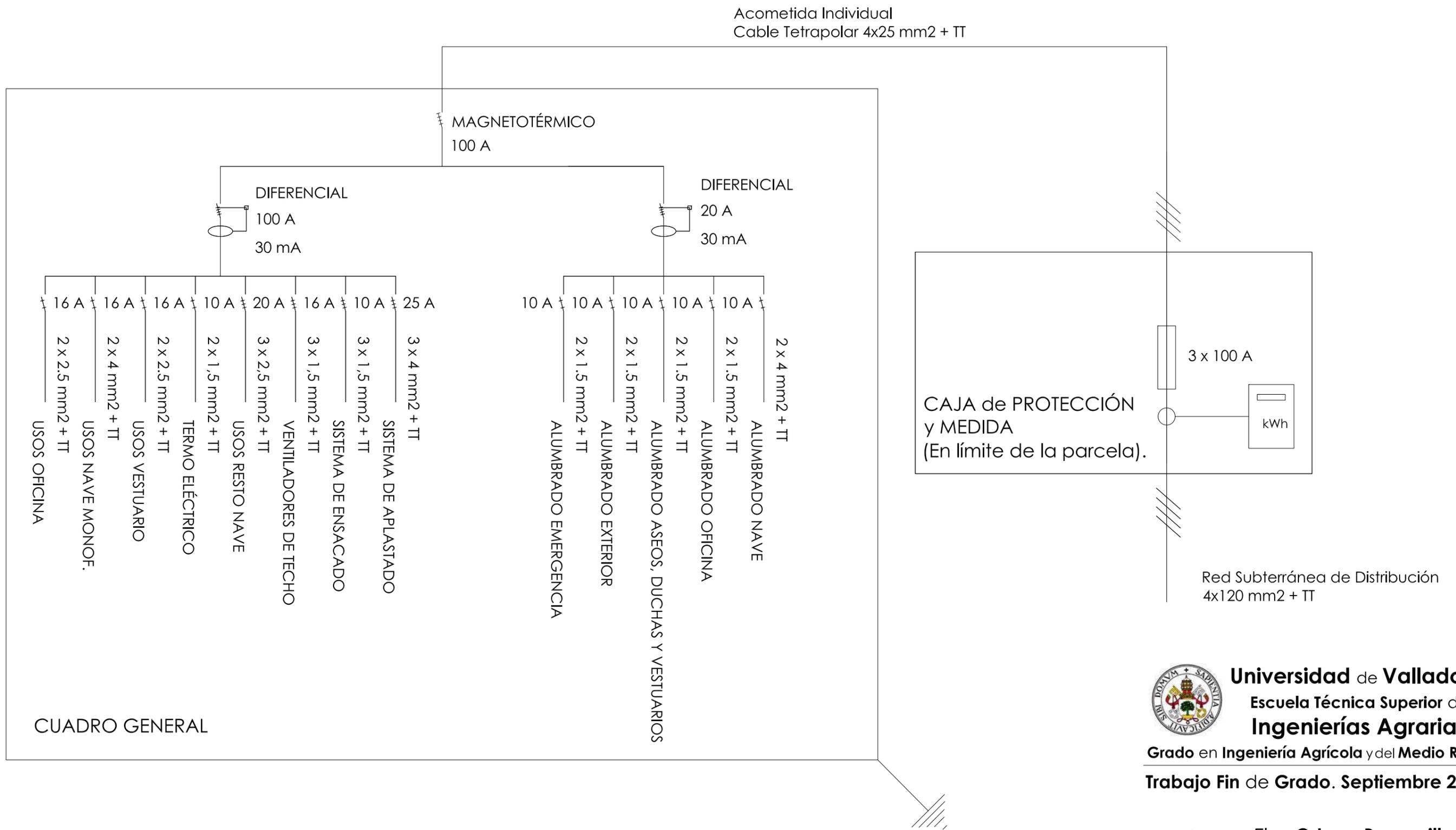


-  Cuadro General de Distribución y Mando
-  Luminaria Antideflagrante (Ex) de 165 W
-  Tubo Fluorescente (2x58 W)
-  Luminaria halógena exterior (300 W)
-  Bombilla Incandescente (60 W)
-  Base Enchufe Trifásico
-  Base Enchufe Monofásico
-  Interruptor
-  Extractor Helicoidal de Tejado


Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias
 Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla
Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano **Instalación de Electricidad y Alumbrado**



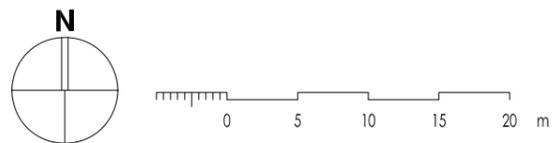
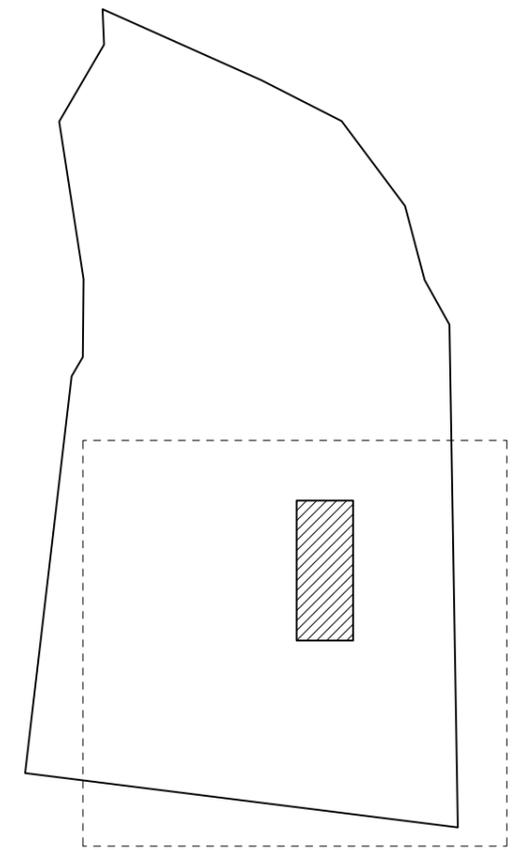
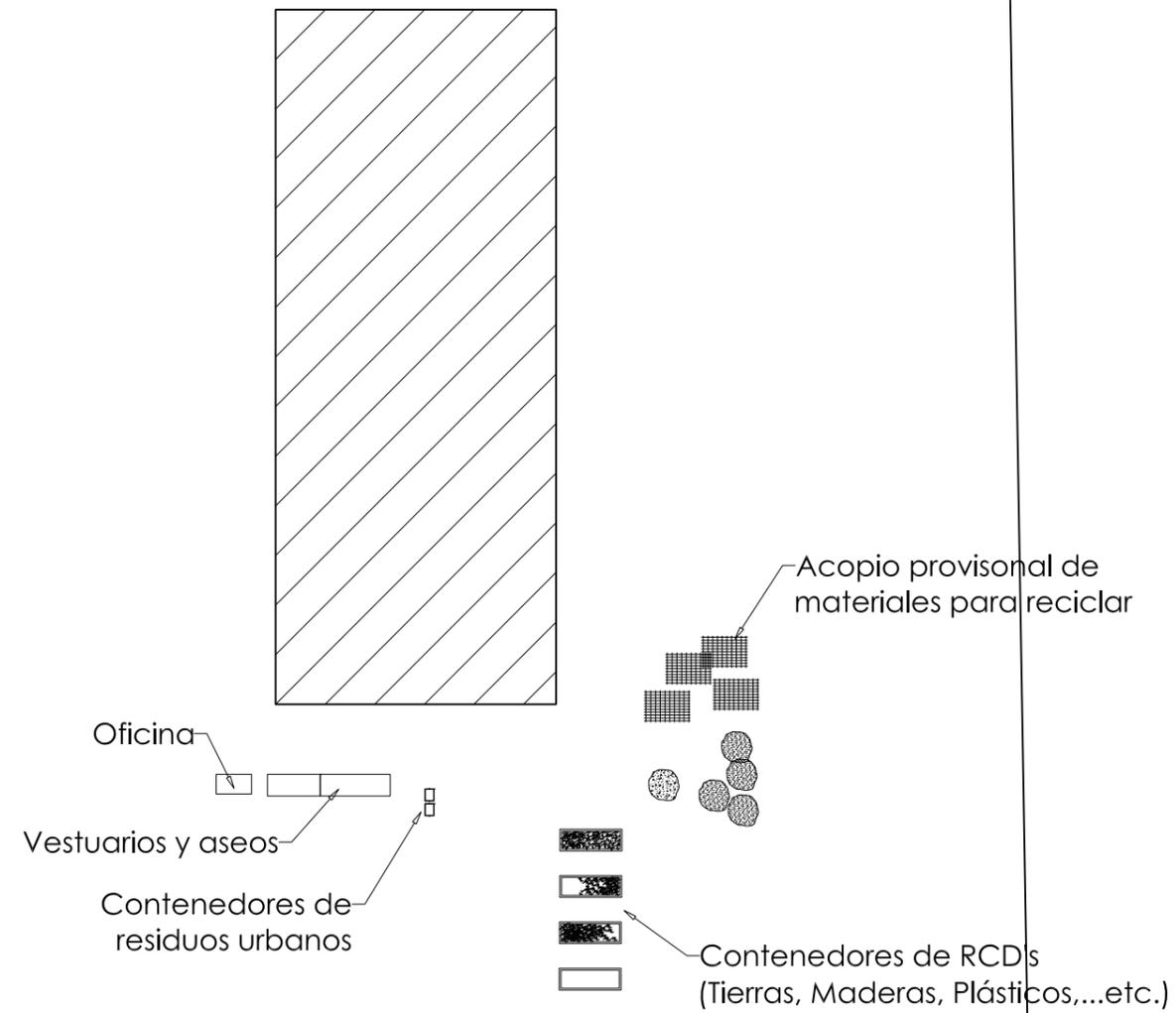
Universidad de Valladolid
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Trabajo Fin de Grado. Septiembre 2013

Alumno: Eloy Ortega Barcenilla
Construcción de una Nave destinada a
Fábrica de Piensos
 en el Término Municipal de
Pozaldez (Valladolid)

Plano **Esquema Unifilar**



DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMATIVA	1
2. DISPOSICIONES GENERALES	1
2.1 Naturaleza	1
2.2 Documentos del contrato	1
2.3 Preparación de la Obra	1
2.4 Comienzo de la obra	2
2.5 Ejecución de las obras	2
2.6 Condiciones generales de los materiales	5
2.7 Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos	7
A) Formas varias de abono de las obras.	7
B) Relaciones valoradas y certificaciones.	7
2.8 Recepción.	8
3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	9
3.1.LIMPIEZA Y DESBROCE	9
3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS	11
3.3. EXCAVACIONES EN POZOS	14
3.4. RELLENOS Y COMPACTACIONES	18
3.5. CARGAS Y TRANSPORTES	22
3.6. RED DE SANEAMIENTO	24
3.6.1. ARQUETAS	27
3.6.2. SUMIDEROS	29
3.6.3. COLECTORES	29
3.6.4. PVC	33
3.7. CIMENTACIONES	35

3.7.1. CEMENTO	49
3.7.2. AGUA	51
3.7.3. ÁRIDOS	51
3.7.4. ADITIVOS	53
3.7.5. ADICIONES	54
3.7.6. ACERO	54
3.7.7. HORMIGONES	56
3.7.8. HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL	58
3.8. ACERO	60
3.9. ZAPATAS Y RIOSTRAS	62
3.10. MUROS	67
3.11. SOLERAS	69
3.12. ESTRUCTURAS	71
3.12.1. ESTRUCTURAS DE ACERO	71
3.12.2. VIGAS Y PILARES	83
3.13. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	85
3.14. CUBIERTAS DE ACERO	86
3.15. CERRAJERÍA	88
3.16. CARPINTERÍA METÁLICA	89
3.16.1. PUERTAS DE GARAJE	89
3.16.2. BASCULANTES	90
3.17. ELECTRICIDAD Y DOMÓTICA	91
3.17.1. CUADROS DE PROTECCIÓN	97
3.17.2. ILUMINACIÓN	98
3.17.2.1. ILUMINACIÓN EXTERIOR	98
3.17.2.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIAS	101

3.17.2.3. ALUMBRADO INTERIOR	102
3.18. FONTANERÍA	103
3.18.1. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN	110
3.18.2. COBRE	110
3.18.3. LLAVES DE ESFERA LATÓN	111
3.19. RED EVACUACIÓN	111
3.19.1. BAJANTES	112
3.19.2. CANALONES	114
3.20. AGUA CALIENTE SANITARIA A.C.S.	114
3.21. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO	115
3.21.1. EXTINTORES	119
3.22. PINTURAS Y TRAT. ESPECÍFICOS	119
3.23. VÁLVULAS	120

EDIFICACIÓN

1. NORMATIVA

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- DECRETO 462/1971 de 11-MAR-71, del Ministerio de Vivienda.

- B.O.E. 24-MAR-71

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

- ORDEN de 04-JUN-73, del Ministerio de Vivienda.

- B.O.E.: 26-JUN-73

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda

- B.O.E.: 28-MAR-06

- Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1 Naturaleza

Se denomina Pliego general de prescripciones técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción del edificio, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las disposiciones y condiciones generales de aplicación y los Documentos Básicos que conforman el Código Técnico de la Edificación, además como complemento de los DB, de carácter reglamentario, se seguirán los Documentos Reconocidos por el CTE, definidos como documentos técnicos sin carácter reglamentario, que cuentan con el reconocimiento del Ministerio de la Vivienda y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

2.2 Documentos del contrato

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planning de obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y normativas vigentes.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, gráfica o escritamente, elementos no cubiertos por el Contrato, el Constructor lo señalará a la Dirección Facultativa que le relevará de su interés.

2.3 Preparación de la Obra

Previamente a la formalización del Contrato, el Constructor deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección Facultativa, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Constructor, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, será realizada de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Constructor tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección Facultativa.

En particular, el Constructor instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Constructor instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Serán expuestos por el Constructor a la Dirección Facultativa los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Constructor, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Constructor habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

2.4 Comienzo de la obra

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará el Acta de Replanteo. El Constructor será responsable de replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por el Promotor.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Constructor procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección Facultativa, no eximirá al Constructor de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Constructor deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad del Promotor, y el Constructor, una vez enterado de la existencia de los mismos, se lo notificará al Promotor y tomará todas las medidas y precauciones necesarias, según le indique el Promotor, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Promotor encaminadas a este fin, comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Constructor se lo hará notar así al Promotor para una solución equitativa de estas dificultades.

2.5 Ejecución de las obras

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del

promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. El contenido de la documentación del seguimiento de la obra es, al menos: El Libro de Órdenes y Asistencias; El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud; el proyecto, sus anejos y modificaciones, la licencia de obras; la apertura de centro de trabajo y en su caso, las autorizaciones administrativas; y el certificado final de obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras, tal control tiene por objeto comprobar las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen a lo establecido en el proyecto y comprenderá:

1. El control de la documentación de los suministros, de forma que los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por personas físicas
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afectan a los productos suministrados.

2. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, así el suministrador proporcionará la documentación precisa sobre los distintivos de calidad que ostenten los productos, sistemas o equipos suministrados y las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y el director de ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas.

3. el control mediante ensayos que pueden ser necesarios según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenado por la dirección facultativa

b) control de ejecución de la obra:

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

c) control de la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección Facultativa, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Constructor sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Constructor estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 15 días a partir de su recepción.

En caso de que el Promotor decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Director de la Obra o al Director de Ejecución Material de la Obra, podrá hacerlo, notificándose así al Constructor. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, del Director de la Obra o del Director de Ejecución Material, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Constructor tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Constructor designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras, esta figura se denomina Jefe de Obra. El Jefe de Obra deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

Este Jefe de Obra del Constructor será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Constructor.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este Jefe de Obra, podrá retirarle su aprobación y solicitar un nuevo Jefe de Obra que será facilitado por el Constructor sin demora excesiva.

El Constructor empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del Constructor que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

El Constructor deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

El Constructor deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

El Constructor deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

El Promotor podrá solicitar al Constructor que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

El Constructor se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Constructor, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Constructor será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Constructor será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

El Constructor establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

El Promotor tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Constructor participante en este Contrato.

La coordinación entre el Constructor y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Constructor se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Constructor.

El Constructor no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o al Promotor, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Constructor depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otras empresas contratadas o instaladores, o del Promotor, el Constructor inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Constructor y cualquier otra empresa contratada o instalador participante en la obra, el Constructor está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia el Promotor.

2.6 Condiciones generales de los materiales

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Constructor que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

De acuerdo con la CTE, los productos, equipos y materiales que se incorporen de manera permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

En determinados casos, y con el fin de asegurar su suficiencia, los Documentos Básicos que forman parte del CTE establecen las características técnicas de

productos, equipos y sistemas que se incorporen a los edificios, sin perjuicio del Mercado CE que les sea aplicable de acuerdo con las correspondientes Directivas Europeas.

Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.

También podrán reconocerse, de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE.

Se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida, a la entrada en vigor del CTE, por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes en aplicación de los criterios siguientes:

- a) actuarán con imparcialidad, objetividad y transparencia disponiendo de la organización adecuada y de personal técnico competente;
- b) tendrán experiencia contrastada en la realización de exámenes, pruebas y evaluaciones, avalada por la adecuada implantación de sistemas de gestión de la calidad de los procedimientos de ensayo, inspección y seguimiento de las evaluaciones concedidas;
- c) dispondrán de un Reglamento, expresamente aprobado por la Administración que autorice a la entidad, que regule el procedimiento de concesión y garantice la participación en el proceso de evaluación de una representación equilibrada de los distintos agentes de la edificación;
- d) mantendrán una información permanente al público, de libre disposición, sobre la vigencia de las evaluaciones técnicas de aptitud concedidas, así como sobre su alcance; y
- e) vigilarán el mantenimiento de las características de los productos, equipos o sistemas objeto de la evaluación de la idoneidad técnica favorable.

El reconocimiento por las Administraciones Públicas competentes de los que se habla en los párrafos anteriores se referirá a las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, así como las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones medioambientales así como a las autorizaciones de las entidades que concedan evaluaciones técnicas de la idoneidad, legalmente concedidos en los Estados miembros de la Unión y en los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

El plan de Control de Calidad formará parte de la Memoria del Proyecto dentro del apartado destinado a justificar el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación y el presupuesto de este control de calidad formará parte del Presupuesto detallado del Proyecto de Ejecución Material. Por tanto, todos los ensayos que constituyan este Plan de Control de Calidad se consideraran unidades de obra que se valorarán y abonarán tal y como se fije en el Pliego Particular de Condiciones Económicas.

En el caso de que sea aconsejable hacer ensayos no reflejados en el Plan de Control de Calidad, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio, el abono de los mismos se hará, según lo que se establezca en el Pliego Particular de Condiciones Económicas para las modificaciones del proyecto.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin

embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Constructor si el resultado es contrario.

El Constructor garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Constructor será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

2.7 Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.

A) Formas varias de abono de las obras.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, el precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Constructor en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente Pliego General de Condiciones económicas determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

B) Relaciones valoradas y certificaciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los Pliegos de Condiciones Particulares que rijan en la obra, formará el Constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de Ejecución Material.

Lo ejecutado por el Constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente, además, lo establecido en el presente Pliego General de Condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director de Ejecución Material 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 del recibo de dicha nota, pueda el Constructor examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Constructor si las hubiese, dando cuenta al mismo

de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto Director de la Obra en la forma prevenida en los Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto Director de la Obra la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto Director de la Obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

2.8 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:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

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 este caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos en esta Ley se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de

obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

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.

Toda la documentación a que hace referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación comprendidas en el artículo 2 de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establezca en aplicación de la disposición adicional segunda, teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5 por 100 del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad que exige la Ley de Ordenación de la Edificación.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que tengan su origen o 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 estabilidad del edificio.

Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.

- La lluvia sea superior a 10 mm. medidos entre las 7 h. y las 18 h.

- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Constructor no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.

- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

Si el Constructor desea acogerse a la demora por condiciones climatológicas adversas, deberá hacerlo comunicándoselo a la Dirección de Obra en el plazo máximo de siete días a partir de aquellos en los que existan condiciones climatológicas adversas.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. LIMPIEZA Y DESBROCE

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en el PCTP.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

El espesor a excavar para la extracción de la tierra vegetal, será el fijado en el Proyecto o el ordenado por el Director.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca se podrán emplear motoniveladoras para su remoción.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm.) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el Director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición del Ayuntamiento, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m.).

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno.

Se medirá la superficie en proyección horizontal, según los criterios del proyecto.

Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

Habrán partidas diferentes en función de:

- Los medios empleados (manuales, mecánicos, etc.)
- Espesores de desbroce
- Características de las capas

Y cualquier factor que provoque variaciones en el rendimiento y ejecución del trabajo, y, en consecuencia, influya en el precio de la unidad terminada.

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a los efectos de medición y abono, será considerado como excavación a cielo abierto, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

NTE-ADE Normas Tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento del terreno, desmontes.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de seis metros (6 m.).

Las rampas de comunicación entre niveles, tendrán una pendiente máxima del ocho por cien (8%) en tramos curvos y del doce por cien (12%) en tramos rectos.

La separación entre máquinas que trabajan en un mismo tajo, será como mínimo de treinta metros (30 m.).

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

DISPOSICIONES GENERALES

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación.

Es todo aquel conjunto de operaciones necesarias para dejar la superficie del terreno apta para la ejecución de los trabajos de replanteo.

3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por la Dirección Técnica durante la marcha de la obra.

Control geométrico

Su objeto es comprobar que el fondo y las paredes laterales de las zanjas terminadas tienen la forma y dimensiones exigidos en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados.

Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas deberán ser refinadas por el Contratista a su costa y de acuerdo con las indicaciones del Director.

En las zanjas rectangulares, se comprobarán las dimensiones del replanteo de todos y cada uno de las zanjas, no aceptándose errores superiores al dos y medio por mil (2.5/1000) y variaciones iguales o superiores a más menos diez centímetros (10 cm.).

Si las zanjas van entibados, por cada metro de zanja se comprobará una (1) escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones

exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de más menos cinco centímetros (5 cm.), con las superficies teóricas. Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas, deberán ser refinadas por el Contratista, a su costa y según indicaciones de la Dirección Técnica.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos o con explosivos y carga sobre camión.

Se han considerado las siguientes dimensiones:

Zanjas hasta más de 4 m de profundidad.

Zanjas hasta más de 2 m de anchura en el fondo.

Pozos hasta 4 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.

Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT ENTRE 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

Excavaciones en tierra:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Los taludes perimetrales serán los fijados por D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

Excavaciones en roca:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Las rampas de acceso tendrán las características siguientes:

-Anchura $\leq 4,5$ m.

Pendiente:

-Tramos rectos $\leq 12\%$.

-Curvas $\leq 8\%$.

-Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6 .

El talud será el determinado por la D.F. $\leq 6\%$.

Tolerancias de ejecución:

-Dimensiones ± 50 mm.

Excavación de tierras:

-Planeidad ± 40 mm/n.

-Replanteo $< 0,25\%$ ± 100 mm.

-Niveles ± 50 mm.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La excavación en zanja se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.

Si por conveniencia del Contratista, aún con la conformidad de la Dirección Técnica, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la Dirección Técnica.

No serán objetos de abono independientes de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera la Dirección Técnica, aplicándose para su medición y abono las normas establecidas en este Pliego.

Las entibaciones se abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie de entibación ejecutada, medidos por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado medida sobre los planos de las secciones tipo de la excavación siguiendo la línea teórica de excavación.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos
NTE-AD Norma Tecnológica de la Edificación. Acondicionamiento de terrenos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previstos por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.

Es caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas. etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Excavaciones en tierra:

Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm, no se hará hasta momentos antes de rellenar.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.

Se entibará siempre que conste en la D.T. y cuando lo determine la D.F. La entibación cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Excavaciones en roca mediante voladura:

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación, y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos, es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinadas métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de aguas internas, en los taludes.

DISPOSICIONES GENERALES

Es toda excavación de tierras realizada por medios manuales o mecánicos que predomine normalmente la longitud respecto a las otras dimensiones.

3.3. EXCAVACIONES EN POZOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por la Dirección Técnica durante la marcha de la obra.

Control geométrico

Su objeto es comprobar que el fondo y las paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tienen la forma y dimensiones exigidos en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados.

Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas deberán ser refinadas por el Contratista a su costa y de acuerdo con las indicaciones del Director.

En pozos rectangulares y/o circulares, se comprobarán las dimensiones del replanteo de todos y cada uno de los pozos, no aceptándose errores superiores al dos y medio por mil (2.5/1000) y variaciones iguales o superiores a más menos diez centímetros (10 cm.).

Si los pozos, rectangulares y/o circulares, van entibados, por cada pozo se comprobará una (1) escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) de relleno de pozo, se realizará un (1) control de compactación, rechazándose si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

El fondo y paredes del pozo terminado, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de más menos cinco centímetros (5 cm.), con las superficies teóricas. Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas, deberán ser refinadas por el Contratista, a su costa y según indicaciones de la Dirección Técnica.

EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista notificará a la Dirección Técnica de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las

mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización de la Dirección Técnica.

Se dejarán puntos fijos de referencia, en lugares no afectados por la excavación.

El comienzo de la excavación de pozos, cuando sean para cimientos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos treinta centímetros (30 cm.) en el momento de hormigonar.

La excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Dirección Técnica, de forma limpia, a nivel o taludada, pudiendo la Dirección Técnica, modificar la profundidad indicada, a la vista de las condiciones del terreno.

Durante los trabajos, se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden el pozo abierto realizando el contratista, cuantos trabajos de agotamiento y evacuación de aguas fueran necesarios, con independencia de la procedencia de las mismas.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, los pozos no permanecerán abiertos más de ocho (8) días, sin que sean protegidos o finalizados los trabajos.

Los fondos de los pozos se limpiarán de todo material suelto, y sus grietas y hendiduras se rellenarán.

Cuando los taludes de los pozos resulten inestables, se entibarán.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar las posibles lesiones que hayan surgido, tomando en su caso las medidas oportunas.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de los pozos excavados, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Los productos de excavación del pozo, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado del pozo y a una separación del borde del mismo, de un mínimo de sesenta centímetros (60 cm.) y dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

Cuando los pozos excavados, estén junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que esta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos.

- Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible.

- Dejando como máximo media cara vista de zapata, pero entibada.

- Separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menor de la suma de las separaciones entre tres (3) zapatas aisladas.

- No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada la contención o se han rellenado, compactando el terreno.

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que sean necesarias para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes de la Dirección Técnica, siempre que por las características del terreno y la profundidad de la excavación lo considerase procedente para la estabilidad de la excavación y la seguridad de las personas, o para evitar excesos de excavación inadmisibles, según lo establecido en este Pliego.

El Contratista presentará a la Dirección Técnica los planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, la Dirección Técnica podrá ordenar el refuerzo o modificación de las

entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquél lo considerase necesario, debido a la hipótesis de empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos, y de su incorrecto cálculo o ejecución.

Aunque el contratista no lo considere imprescindible, la Dirección Técnica podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas, o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas justificadas, lo estime necesario y sin que por éstas órdenes de la Dirección Técnica hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

Aún cuando las entibaciones, según especificación concreta del Proyecto, sean objeto de abono directo, es decir, que su coste no debe estar incluido en los precios de las unidades de obra de las excavaciones, el diseño y cálculo de aquéllas será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

Cuando ordene la Dirección Técnica, todos los elementos de la entibación que no puedan ser retirados inmediatamente antes de la ejecución del revestimiento definitivo o del relleno de la zanja o pozo, en su caso, estarán constituidos de materiales imputrescibles, incluso el material de relleno en el trasdós del forro o en filaje de la entibación.

La ejecución de las entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia como entibadores de profesión y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones ajenas al propio trabajo de entibación.

El corte y preparación de testas y cajas de las piezas de madera y la preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizará en las partes entibadas o que no requieran entibación.

En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros (10 cm.).

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

Las zanjas de más de metro y medio (1,50 m.) de profundidad, que no estén excavadas en roca, o en otros terrenos estables de materiales duros, se protegerán contra los posibles desprendimientos mediante entibaciones, sostenimientos, o bien, excavando la zanja con taludes laterales de inclinación no mayor de 3/4 (V:H), desde el fondo de la zanja.

En los pozos de sección circular, el forro de la entibación estará formado por tablas estrechas o piezas especiales que se adapten a la superficie curva de la sección teórica, y que no originen flechas de segmentos circulares en planta superiores a tres centímetros (3 cm.).

La madera empleada para las entibaciones cumplirá las siguientes condiciones:

- No se presentará principio de pudrición.

Terminología, alteraciones y defectos según UNE: 56.509; 56.510; 56.520-72; 56.521-72.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según UNE:

56.525-72.

- Contenido de humedad, no mayor del 15%

Resistencia a compresión:

Característica o axial $f_{mk} \geq 300 \text{ kg/cm}^2$

Perpendicular a las fibras $\geq 100 \text{ kg/cm}^2$

Según UNE: 56.535

- Resistencia a la flexión estática:

Con su carga radial hacia arriba $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$

Con su carga radial hacia el costado $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$

Según UNE: 56.537

Con el mismo ensayo y midiendo la flecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad E que no será inferior a 90.000 kg/cm^2

- Resistencia a la hienda:

En dirección paralela a las fibras $\geq 15 \text{ kg/cm}$

Según UNE: 56.539

- Resistencia a esfuerzo cortante:

En dirección perpendicular a la fibra $\geq 50 \text{ kg/cm}^2$

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La excavación en pozo se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.

Si por conveniencia del Contratista, aún con la conformidad de la Dirección Técnica, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la Dirección Técnica.

No serán objetos de abono independientes de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera la Dirección Técnica, aplicándose para su medición y abono las normas establecidas en este Pliego.

Las entibaciones de pozos no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando la importancia de dicha entibación, así lo decidiera la Dirección Técnica, aplicándose para su medición y abono lo establecido a continuación.

Las entibaciones se abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie de entibación ejecutada, medidos por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado medida sobre los planos de las secciones tipo de la excavación siguiendo la línea teórica de excavación.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

NTE-ADZ Norma Tecnológica de la Edificación. Acondicionamiento de terrenos. Pozos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrá vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m. con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m. el paso de

peatones y 2 m. el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m. cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m., se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. en nivel superficial del terreno y 75 cm. en el borde superior de las laderas.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado, asimismo se comprobarán que están expeditos los cauces de aguas superficiales.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se suspenderán de los codales cargas, como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

Las zanjas o pozos de más de 1,30 m. de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente mecánicas, que rebasen 1 m. sobre el nivel superior del corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m. de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

En general las entibaciones o parte de estas se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

DISPOSICIONES GENERALES

Es toda excavación de tierras realizada por medios manuales o mecánicos que predomine normalmente la profundidad respecto a las otras dimensiones.

3.4. RELLENOS Y COMPACTACIONES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

El control de los materiales debe comprobar que éstos no han sufrido alteraciones

y cumplen las prescripciones exigidas.

El control de la extensión debe verificar las dimensiones de la tongada, las condiciones ambientales y el estado de la capa sobre la que se realiza la extensión.

El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

Una vez concluida la compactación se realiza un control geométrico cuya finalidad es comprobar que el relleno se ha efectuado de acuerdo con los planos del proyecto en planta y en sección.

El grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga sobre placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

La sobrecompactación puede producir efectos no deseables como:

- altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención.
- modificación significativa de granulometría en materiales blandos o quebradizos.

Dentro del tajo a controlar se define:

- Lote. Material que entra en cinco mil metros cuadrados (5000 m²) de tongada, exceptuando las franjas de borde de dos metros (2 m.) de ancho.

- Si la fracción diaria es superior a cinco mil metros cuadrados (5000 m²) y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

- Muestra. Conjunto de cinco (5) unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.

- Franjas de borde. En cada una de las bandas laterales de dos metros (2 m.) de ancho, adyacentes al lote anteriormente definido, se fijará un punto cada cien metros (100 m.). El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

- Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima la Dirección Técnica como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución. Para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Interpretación de los resultados:

- Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra se admitirá resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado.

- En el caso de que se haya adoptado el control del procedimiento las comprobaciones del espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

Control geométrico:

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada veinte metros (20 m.), más los puntos singulares, colocando estacas niveladas hasta milímetros (mm.).

En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal

colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de tres metros (3 m.), donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables, entendiendo como tales las variaciones no acumulativas entre lecturas de cinco centímetros (5 cm.) y de tres centímetros (3 cm.) en zonas de viales.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objetivo y comportamiento previstos.

El material se extiende en tongadas de espesor uniforme que posteriormente se compactan o densifican mediante procedimientos manuales o mecánicos.

El espesor de las tongadas está limitado por la maquinaria de compactación que se emplea, el tipo de terreno y el grado mínimo de compactación que se emplea, el tipo de terreno y el grado mínimo de compactación que se desea alcanzar, raras veces superior a 30 cm.

Una vez extendida la tongada se debe proceder, si es necesario, a su humectación hasta conseguir que el terreno tenga el contenido óptimo de humedad, o el más próximo posible a aquel. La humectación suele realizarse con vehículo cisterna.

Si la humedad natural del terreno de relleno es excesiva, superior a la óptima prevista, es necesario proceder a su desecación ya que difícilmente se alcanzaría la densidad especificada en el proyecto aunque se aumente la energía de compactación.

Cuando el exceso de agua procede de precipitaciones atmosféricas, puede realizarse la desecación natural mediante oreo.

Si se trata de terrenos finos limo-arcillosos y su humedad está próxima al índice plástico no es válida la desecación por oreo y hay que proceder a su estabilización mediante la adición de cal, cenizas volantes, escorias o arenas.

Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

Una vez conseguida la humectación óptima, se procede a la compactación de la tongada por procedimientos mecánicos, normalmente mediante varias pasadas de la maquinaria de compactación, que pueden actuar por presión estática, por efecto dinámico o por vibración.

El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores:

- naturaleza del material
- método de colocación
- contenido de humedad natural y sus posibles variaciones
- espesores inicial y final de tongada
- temperatura ambiente y posibles precipitaciones
- uniformidad de compactación
- naturaleza del subsuelo
- existencia de construcciones adyacentes al relleno.

Sólo en caso de rellenos localizados y de muy pequeñas dimensiones se realiza la compactación por medios manuales.

Con la compactación se pretende alcanzar la densidad seca mínima exigida en proyecto. Esta densidad mínima no suele ser inferior al 95% del Proctor normal.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Los criterios de selección del material como adecuado para su utilización en

un relleno se basan en la obtención, tras el proceso de compactación, de la resistencia, rigidez y permeabilidad necesarias en el relleno. Estos criterios dependerán, por tanto, del propósito del relleno y de los requisitos del servicio o construcción a disponer sobre el mismo.

Los materiales que pueden ser utilizados para rellenos de edificación incluyen la mayor parte de los suelos predominantes granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Algunos productos manufacturados tales como agregados ligeros, podrán utilizarse en determinados casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables pero requieren una especial selección y las condiciones de colocación y compactación precisas.

Se tomarán en consideración los siguientes aspectos para la selección de un material para relleno:

- granulometría,
- resistencia a la trituración y desgaste,
- compactabilidad
- permeabilidad
- plasticidad
- resistencia del subsuelo
- contenido en materia orgánica
- agresividad química
- efectos contaminantes
- solubilidad
- inestabilidad de volumen
- susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada
- resistencia a la intemperie
- posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación
- posible cementación tras su colocación

Si los materiales no son apropiados en su estado natural podrán mejorarse por:

- ajuste de la humedad
- estabilización con cal o cemento
- corrección de granulometría
- protección con un material apropiado
- utilización de capas drenantes intercaladas

No se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada.

En caso de duda debe ensayarse el material en préstamo, definiéndose en proyecto el tipo, número y frecuencia de los ensayos en función de la heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad exigida.
- El comportamiento de material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (expansividad, colapso).
- La humedad inmediatamente después de la compactación estará siempre dentro del intervalo de más-menos tres por ciento (+- 3%), respecto a al óptima de ensayo Proctor Normal, salvo autorización de director de la obra.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre planos acotados tomados del terreno. No será de abono el volumen del relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables.

En los precios unitarios estarán incluidos los costes de todas las operaciones indicadas en este Artículo y que fuesen precisas para la ejecución de esta unidad de

obra.

No serán objeto de abono los tramos de prueba que sea necesario ejecutar, ni la restitución del terreno a su situación original.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos.

NLT-107 Normas de ensayo de transporte y mecánica del suelo.

UNE 103-500-94 y UNE 103-501-94 Ensayo Proctor compactación normal y Proctor modificado.

NLT-311/79 Densidad máxima y humedad óptima de compactación.

UNE-103-300-93 Determinación de la humedad en su suelo mediante secado en estufa.

UNE-24-013-53 Nomenclatura de terrenos para excavaciones y materiales de construcción.

Art. 330 PG-3/75.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

El solar, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de dos metros (2 m.). Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de un metro y medio (1.50 m.), cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de diez metros (10 m.) y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en este borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

Se dispondrán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales de los puntos señalados en la Documentación Técnica.

Se solicitará de las Compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la Documentación Técnica, se resolverán solicitando documentación complementaria.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

DISPOSICIONES GENERALES

Rellenos: Se entiende como relleno el aporte de tierras para alcanzar la cota rasante prevista en el proyecto.

Compactación: Es un procedimiento que aumenta la densidad seca de un terreno mediante la aplicación de energía sobre cada capa del mismo, mejorando así su capacidad portante.

3.5. CARGAS Y TRANSPORTES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En el caso de que la operación de descargue sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo

conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de dos metros (2 m).

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor, esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales, con camiones, es preciso que un auxiliar se encargue de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota mas menos cero (0.00) el ancho mínimo de la rampa será de cuatro metros y medio (4.5 m) ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del doce al ocho por ciento (12 al 8%), respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a seis metros (6 m).

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar una cualquiera de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Guardar, las máquinas y vehículos, una distancia de seguridad, no inferior a cinco metros (5 m) de la misma, cuando la corriente tenga una carga de cincuenta y siete mil voltios (57000 v) y de tres metros (3 m) cuando la carga eléctrica sea menor.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Se medirá y valorará por metro cúbico (m³) de tierras sobre camión y distancia media de diez kilómetros (10 km) a la zona de vertido, considerando en el precio la ida y vuelta, sin incluir la carga.

Coefficientes que se tendrán en cuenta para calcular el incremento por esponjamiento para las tierras a transportar y para el incremento del volumen de tierras necesarias efectuar un relleno según el coeficiente de compactación.

Coef. Esponjamiento inicial: CEI

Coef. Esponjamiento definitivo: CED

Factor de compactación: FC

Terreno suelto: CEI: +13%, CED: +5%, FC: -5%

Terreno flojo: CEI: +20%, CED: +3%, FC: -8%

Terreno compacto tránsito: CEI: +25%, CED: +8%, FC: -10%

Terreno rocoso: CEI: +40%, CED: +20%, FC: +20%

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Durante los trabajos de excavación deberá evitarse el acercamiento de personas y vehículos a zonas susceptibles de desplome, taludes, zanjas, etc., debiendo acotarse las zonas de peligro.

El acceso del personal, a ser posible, se realizará utilizando vías distintas a las de paso de vehículos.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica a la

maquinaria de obra, cuando éstos no estén acondicionados especialmente para ello. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Durante la carga de tierras, el conductor permanecerá fuera del camión, tan sólo en el caso de que la cabina esté reforzada, podrá permanecer durante la carga en el interior de la misma.

La carga de tierras al camión, se realizará por los laterales o por la parte posterior, no debiendo pasar la carga por encima de la cabina.

Durante la carga, el camión tendrá desconectado el contacto, y con el freno de mano puesto.

Se protegerán las tierras del volquete con lonas ante la sospecha de desprendimiento durante el transporte.

El camión irá provisto de un extintor de incendios.

3.6. RED DE SANEAMIENTO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En las instalaciones se deben realizar controles de recepción, controles en la ejecución y pruebas finales.

El control de recepción de materiales y equipos incluye:

- Reconocimiento previo antes de su acopio mediante examen visual de su aspecto, rechazando los tubos y materiales que presenten golpes, roturas o cualquier defecto.

- Muestreo para comprobación de dimensiones, espesores y rectitud.

- Recepción en obra de los documentos acreditativos, facilitados por el proveedor o fabricante conforme con los criterios establecidos por el CTE. Además, como forma de evitar en obra ensayos de estanqueidad y aplastamiento para los tubos podrá requerirse al proveedor o fabricante un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de dichos ensayos, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación, que garantice la estanquidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

El control de ejecución de las instalaciones comprende la verificación de que los instaladores estén autorizados, si la reglamentación prescribe ese requisito.

Además, se debe elaborar un plan de muestreo en el control de secciones de tuberías, así como prever las pruebas de estanqueidad o de presión necesarias que a continuación se detallarán.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones:

1. Se deben cumplir las condiciones de diseño que se establecen en el apartado 3 de CTE-DB-HS 5.
2. Se deben cumplir las condiciones de dimensionado que se establecen en el apartado 4 de CTE-DB-HS 5.
3. Se deben cumplir las condiciones de ejecución que se establecen en el apartado 5 de CTE-DB-HS 5.
4. Se deben cumplir las condiciones de los productos de construcción que se establecen en el apartado 6 de CTE-DB-HS 5.

Las exigencias más importantes a tener en cuenta conforme al CTE:

1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
3. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los

caudales previsibles en condiciones seguras.

4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Con respecto a las pruebas finales que se establecen en el CTE-DB-HS 5:

1. Pruebas de estanqueidad parcial
2. Pruebas de estanqueidad total
3. Prueba con agua
4. Prueba con aire
5. Prueba con humo

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Materiales de las canalizaciones:

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de fundición, PVC, Polipropileno, gres u hormigón que tengan las características específicas establecidas en las normas UNE vigentes para cada material.

Materiales de los puntos de captación:

Sifones: Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas: Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

Condiciones de los materiales de los accesorios: Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación / Unidad. de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración

- Colector enterrado de hormigón /(m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido; apisonado y paso de regla de hormigón, colocación de tubos y encofrado del corchete.

- Colector enterrado de fibrocemento / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso colocación de tubos y manguitos.

- Refuerzo de colector enterrado de hormigón / (m.) de refuerzo / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido, apisonado, paso de regla del hormigón y colocación de tubo.

- Refuerzo de colector enterrado de fibrocemento / (m.) de refuerzo / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido y apisonado del hormigón, colocación de tubo y manguitos.

- Colector suspendido / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de tubo / Incluso parte proporcional de abrazaderas, contratubos y pequeño material.

- Pozo de registro / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, recibido del cerco y tubos.

NORMATIVA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda

- B.O.E.: 28-MAR-06

- Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E (29-MAR-06)

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En lo relativo a la red de evacuación, se deberá controlar fundamentalmente la apertura de zanjas para tuberías de saneamiento horizontal, teniendo en cuenta que cuando las zanjas tienen una profundidad mayor de 1,30 m., se deberá controlar que existe:

- Una escalera cada 30 m.
- Un retén exterior.
- Acopio de materiales y tierras a distancia mayor de 2 m. del borde.
- Protección de pozos con tableros.
- Entibación
- Anchura de la zanja superior a 0,80 m.

Al realizar una excavación, el terreno tiende a buscar su estado de equilibrio natural. El movimiento puede ser inmediato, como en el caso de una excavación en arena suelta y seca.

Es necesario conocer el terreno en el que se está trabajando para poder minimizar el riesgo de desprendimientos.

No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo el nivel del terreno.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

Toda excavación que supere los 1,30 m. de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable no será superior a 1,30 m.

Aún cuando los parámetros de una excavación sean aparentemente estables, se

entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles.

En general, las vallas acotarán no menos de un metro de paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En las zanjas realizadas con entibación se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.

- En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla, nunca superiores a un metro.

- La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

- En general, las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

3.6.1. ARQUETAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea

mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior

de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y

cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Requerimientos comunes a las arquetas, cualquiera que sea su función, son los siguientes:

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

La construcción de arquetas "in situ" comprende:

- Excavación y compactación de la explanada.
- Solera de hormigón HL-150/P/20/I (70x70x10 cm.).
- Fábrica de ladrillo de medio pie de espesor con mortero M-7,5 y juntas y tendeles de 1 cm.
- Canaleta de sección semicilíndrica igual a la del tubo que acomete, pero prolongada hasta la altura del tubo mediante sección prismática. La solera y canaleta se ejecutan con hormigón (HL-150/P/20/I) y las superficies superiores deben incluir pendiente hacia la canaleta.
- Enfoscado fratasado con mortero M-7,5 y redondeo de las aristas de los diedros interiores.
- Bruñido con pasta de cemento de todas las superficies interiores.
- Tapa.

Arqueta prefabricada de hormigón:

- Hormigón para armar HA-25/P/15/I.
- Hormigón de fibras.
- Malla electrosoldada ME 15x15 \varnothing 4 B-500T.
- Junta de anillo elástico entre piezas prefabricadas para conseguir estanquidad.
- Tornillos para fijación de la tapa.
- Manguito (de fibrocemento).

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación / Unidad. de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración:

- Arqueta a pie de bajantes / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta de paso / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta sifónica / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado

del hormigón, corte y preparación del cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.

- Arqueta sumidero / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte, preparación y recibido de cerco.

- Separador de grasas y fangos / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de armaduras, y recibido de tubos.

3.6.2. SUMIDEROS

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los sumideros tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a las red; existe el peligro de introducir en esta elementos sólidos que puedan producir atascos. Por ello no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados, (areneros).

3.6.3. COLECTORES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Colectores colgados:

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. CTE-DB-HS 5, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

EJECUCION DE LAS OBRAS

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el Proyecto de Ejecución Material, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Proyecto de Ejecución Material.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la

tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá que la distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

- Anchura de la zanja: $\geq D$ nominal + 40 cm.

- Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm²

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Las obras complementarias de la red pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme el proyecto.

La solera de estas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm.

Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 cm. si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón

que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de 2 cm. de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre si.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 cm. de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería, o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clases de estas obras de fábrica dentro de cada red de saneamiento.

Mantenimiento y Conservación:

- Colector enterrado: en caso de fugas se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

- Colector suspendido: una vez al año se procederá a la revisión y reparación de los defectos que puedan aparecer. En caso de fuga se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

Transporte y manipulación:

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc...

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Zanjas para alojamiento de las tuberías:

Profundidad de las zanjas:

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc... Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc..., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

Por tanto, las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomará de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos:

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres:

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje

del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas:

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- a) baja resistividad: valor inferior a 1.000 $\Omega \cdot \text{cm}$;
- b) reacción ácida: $\text{pH} < 6$;
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
- e) indicios de sulfuros;
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de fundición, PVC, Polipropileno, gres u hormigón que tengan las características específicas establecidas en las normas UNE vigentes para cada tipo de material.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación / Unidad. de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración

Los tubos se medirán por metros (m) de longitud útil.

3.6.4. PVC

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Las superficies interna y externa de los tubos y accesorios serán lisas, limpias y ausentes de ralladuras, ampollas, impurezas y poros, y de cualquier otra imperfección de superficie que les pueda impedir satisfacer los requisitos de su Norma.

Los extremos de los tubos y accesorios deben ser cortados perpendicularmente a su eje, mediante un corte limpio.

Los extremos macho de tubos y accesorios pueden llevar un chaflán que forme un ángulo con el eje del tubo 15° - 45° ; el espesor de pared remanente en el extremo del chaflán debe ser $\geq 1/3$ del espesor mínimo.

Los tubos y accesorio deben de ser coloreadas en masa; los colores recomendados para los tubos y accesorios para sistemas aéreos es el gris, para

redes enterradas sin presión el gris claro o el marrón-naranja y para redes y sistemas con presión el gris o el marrón.

Los tubos y accesorios para sistemas y redes con presión deben ser de paredes opacas y no deben transmitir más del 0,2% de luz visible medida por el método descrito en la Norma EN 578.

Los accesorios contemplados en las Normas de aplicación definidas pueden ser: Codos (con o sin el radio de curvatura y macho/hembra o hembra/ hembra), Manguitos, Reducciones, Derivaciones y Derivaciones reducidas, simples o múltiples (con o sin el radio de curvatura y macho/hembra o hembra/ hembra), Injertos o tapones.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- Prueba de resistencia al impacto.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Las uniones de los tubos de PVC pueden ser:

- Unión encolada: solamente para tubos de diámetro inferior a 200 mm, en tubos con embocadura y en tubos lisos, con manguito.
- Unión elástica, con anillo de goma para estanqueidad, en tubos con embocadura y en tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma.
- Unión con bridas metálicas, aplicadas sobre porta bridas de PVC inyectado y encolado al extremo del tubo, en fábrica y con entera garantía.
- Unión conjunta tipo Gibault.
- Uniones con accesorios roscados, metálicos o de plástico. Solamente para diámetros no superiores a 63 mm.
- Uniones con bridas de plástico. Solamente para diámetros no superiores a 63 mm.

NORMATIVA

- Norma UNE-EN 773:1999; Requisitos generales para componentes empleados en las redes de evacuación, desagües y alcantarillas, con presión hidráulica.
- Norma UNE-EN 1329-1:1999/ ER 2001; Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- Norma UNE-EN 1401-1:1998 / ER 1999; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- Norma UNE-EN 1453-2000; Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- Norma UNE-EN 1456-1: 2001; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado ó aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

- Norma UNE-ENV 1046:2001; Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Sistemas de conducción de agua ó saneamiento en el exterior de la estructura de los edificios. Práctica recomendada para la instalación aérea y enterrada.

- Norma UNE-ENV 1401-3:2001; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Práctica recomendada para la instalación.

- Norma UNE-ENV 13801:2000; Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación.

DISPOSICIONES GENERALES

Tubos y accesorios inyectados de Poli(cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U), para unión con adhesivos y/o juntas elásticas, que se utilizan en redes de saneamiento, con o sin presión, y para sistemas de evacuación de aguas residuales de edificios.

3.7. CIMENTACIONES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de calidad del hormigón

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del arido, o de otras características especificadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Además en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro (albarán) debidamente cumplimentada de acuerdo con el Art.º69.2.9.1 y firmada por una persona física en la que figurarán al menos los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Nº de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

Si el hormigón se designa por propiedades

- Designación completa del hormigón
- Contenido de cemento en Kg/m³ con una tolerancia de ± 15 kg
- Relación agua / cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$

Si el hormigón se designa por dosificación

- Contenido de cemento en Kg/m³
- Relación agua cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo tiene, o indicación de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición, o indicación de que no contiene.
- Identificación del lugar de suministro.
- Cantidad en m³ de hormigón fresco que compone la carga.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
- Hora límite de uso del hormigón.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Ensayos previos del hormigón.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra.

Control de consistencia del hormigón.

Especificaciones: La consistencia será la especificada en el Pliego o por la Dirección de Obra, por tipo o por asiento en el cono de Abrams.

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a, de la EHE-08, se llevará a cabo los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.

b) Control de la profundidad de la penetración del agua, en los casos de exposición III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Especificaciones: En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados, así como cuando lo disponga el Pliego o la Dirección de la Obra.

Controles y ensayos: El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleve a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo que para él se prescribe y estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. LA toma de la muestra se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.

Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación , conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de la Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente al inicio de la obra, la documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear.

Se rechazarán aquellos ensayos con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control,

Criterios de valoración: La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuara sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Las profundidades máximas de penetración, $Z1 \geq Z2 \geq Z3$

Las profundidades medias de penetración: $T1 \leq T2 \leq T3$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = (Z1+Z2+Z3)/3 \leq 50 \text{ mm.} \quad Z3 \leq 65 \text{ mm.}$$

$$T_m = (T1+T2+T3)/3 \leq 30 \text{ mm.} \quad T3 \leq 40 \text{ mm.}$$

Control de Calidad:

A) Control a nivel reducido:

- Sistemas de ensayos: medición de la consistencia del hormigón fabricado, en cuantía ≥ 4 veces / día de hormigonado, con arreglo a dosificaciones tipo.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de ingeniería de pequeña importancia con resistencia de calculo del hormigón $F_{cd} \leq 10 \text{ N/mm}^2$.

Edificios de viviendas de 1 ó 2 plantas con luces < 6,00 m o en elementos que trabajen a flexión en edificios de hasta 4 plantas con luces < 6,00 m, con resistencia de calculo del hormigón $F_{cd} \leq 10 \text{ N/mm}^2$.

No se puede utilizar para el control de hormigones sometidos a clases generales de exposición III ó IV.

B) Control al 100 por 100 (cuando se conozca la resistencia de todas la amasadas) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de todas la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica real.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

C) Control estadístico (cuando solo se conozca la resistencia una fracción de las amasadas que se colocan) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de una parte de la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica estimada.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control.

Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)

En volumen cada 100 m³

En amasadas cada 50 am.

En tiempo cada 2 semanas

En superf. cada 500 m²

En nº pla. cada 2 ptas.

Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados, tableros, muros de contención, etc.)

En volumen cada 100 m³

En amasadas cada 50 am.

En tiempo cada 2 semanas

En superf. cada 1000 m²

En nº pla. cada 2 ptas.

Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)

En volumen cada 100 m³

En amasadas cada 100 am.

En tiempo cada 1 semanas

El control se realizará determinandola resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$ $N \geq 2$

$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2$ $N \geq 4$

$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$ $N \geq 6$

Las tomas de la muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ella deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma

$X_1 < X_2 < \dots < X_m < \dots < X_N$

Se define como resistencia característica estimada, la que cumple las siguientes expresiones:

Si $N < 6$; $fest = KN \times X1$

$KN =$ Coef. dado en la tabla 88.4.b de la EHE-08, en función de N y la clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

Decisiones derivadas del control de resistencia.

Cuando un lote de obra sometida a control de resistencia, sea:

Si $fest \geq fck$ el lote se aceptará

$fck < fest \leq 0,9fck$ el lote es penalizable

$fest < 0,9 fck$, se realizarán los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente:

- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la $fest$. deducida de los ensayos de control, estimando la variación del coef. de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.

- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra.

- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga)

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límites de Servicios.

Penalizaciones

Se establecen las siguientes penalizaciones, para la parte de obra de hormigón que sea aceptada y que presenta defectos de resistencia.

Si $0,9 fck \leq fest < fck$

$P = \text{Cos.}(1,05 - fest/fck)$

$P =$ Penalización en Pts/m³

$\text{Cos} =$ Coste del m³ del hormigón

Control de calidad del acero

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

Control a nivel reducido

Control a nivel normal

En obras de hormigón pretensado solo podrá emplearse en nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

A efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrados de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado, de tal forma que todas las partidas que se colocan en obra deben de estar previamente clasificadas. En caso de aceros certificados, el control debe de realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Control a nivel reducido

Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos, el acero a utilizar estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 de la EHE-08, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado obra.

Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclajes, mediante inspección en obra.

Control a nivel normal

Este nivel se aplicará a todas las armaduras, tanto activas como pasivas,

En el caso de armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros igual o menor de 10mm), serie media diámetro 12 a 25mm), y serie gruesa (superior a 25mm. En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras

Productos certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 y Aº 32 de la EHE-08, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE-08.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE-08, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 y Aº 32 de la EHE-08, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE-08.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE-08, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y

7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

COMPROBACIÓN QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS.

A) COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivos de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyectos o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

B) COMPROBACIONES DE REPLANTEO Y GEOMÉTRICAS

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

C) CIMBRAS Y ANDAMIAJES

- Existencias de cálculos, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión de montaje.

D) ARMADURAS

- Tipo, diámetro y posición.
- Corte y doblado.
- Almacenamiento.
- Tolerancia y colocación.
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

E) ENCOFRADOS

- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contraflechas.

F) TRANSPORTE, VERTIDO Y COMPACTACIÓN

- Tiempo de transporte.
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
- Compactación del hormigón.
- Acabado de superficies.

G) JUNTAS DE TRABAJO, CONTRACCIÓN O DILATACIÓN

- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
- Limpieza de las superficies de contacto.
- Tiempo de espera.
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

H) CURADO

- Método aplicado.
- Plazos de curado.
- Protección de superficies.

I) DESMOLDEADO Y DESCIMBRADO

- Control de resistencia del hormigón antes del tesado.
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de plazos de descimbrado.
- Reparación de defectos.

J) TESADO DE ARMADURAS ACTIVAS

- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
- Comprobación de deslizamientos y anclajes.
- Inyección de vainas y protección de anclajes.

K) TOLERANCIAS Y DIMENSIONES FINALES

- Comprobación dimensional.

L) REPARACIÓN DE DEFECTOS Y LIMPIEZAS DE SUPERFICIES

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de la Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9 de la EHE-08.

Normas de ensayo (1) para comprobar cada una de las propiedades o características exigibles a los hormigones que sirven como referencias de su calidad

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras: UNE-EN 12350-1:2006
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes. UNE-EN 12390-1:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. UNE-EN 12390-2:2001
- Extracción, conservación y ensayo a compresión, de probetas testigo de hormigón endurecido: UNE-EN 12504-1:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. UNE-EN 12390-3:2003
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas. UNE-EN 12390-5:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas. UNE-EN 12390-6:2001
- Determinación del índice de rebote del hormigón endurecido: UNE-EN 12504-2:2002
- Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4: Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos. UNE-EN 12504-4:2006
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión. UNE-EN 12390-8:2001
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento. UNE-EN 12350-2:2006
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 3: Ensayo Vebe. UNE-EN 12350-3:2006
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión. UNE-EN 12350-7:2001
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 6: Determinación de la densidad. UNE-EN 12350-6:2006

EJECUCION DE LAS OBRAS

PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN

Colocación

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado

En el vertido y colocación de las masas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50 m.), quedando prohibido el arrojo con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillas, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez se hayan revisados las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Preparación del cimientado. Hormigón de limpieza:

La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto, con un espesor mínimo de 10 cm s/CTE-DB-SE-C.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

Cimbras, encofrados y moldes:

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar

por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberán ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en el artículo 66.3 de la instrucción EHE-08.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultasen imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueas.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doble simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, cuando no exista problema de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE-08 y CTE-DB-SE-C.

Trasporte de hormigón:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación

de agua o infusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m.); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe 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 menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central se y transporta en amasadas móviles, el volumen de hormigón transportados 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 cara de una nueva 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 e impedir que se cumpla lo estipulado en el apartado 69.2.5 de la EHE-08.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte.

A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

Vertido:

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.

- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25 cm.), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.

- Cangilones de fondo movable. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3 m³).

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

Compactación:

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minutos. En el proyecto se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante, como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m.) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Hormigonado en tiempo frío:

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en

los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo mas bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director.

Cambio del tipo de cemento:

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

Juntas:

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en Dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la Dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hay quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire.

Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director.

El PCPT podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Curado:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCTP, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del encofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneado y limpiado las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color mas oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riesgo no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Acabado de superficies.

Las superficies vistas de las piezas o estructura, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones practicas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclajes, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Adecuación del proceso constructivo

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten a todo lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas de cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces, y a la magnitud de las acciones introducidas durante el proceso de ejecución de la estructura.

Todas las manipulaciones y situaciones provisionales y, en particular, el transporte,

montaje, y colocación de las piezas prefabricadas, deberán ser objeto de estudio previos. Será preciso justificar que se han previsto todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, la precisión en la colocación y el mantenimiento correcto de las piezas en su posición definitiva, antes y durante la ejecución y, en su caso, durante el endurecimiento de las juntas construidas en obra.

Si el proceso constructivo sufre alguna modificación sustancial, deberá quedar reflejado el cambio en la correspondiente documentación complementaria.

Acciones mecánicas durante la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.7.1. CEMENTO

Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la EHE-08. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exige el Art. 30.

De acuerdo con la Instrucción RC-08 los cementos comunes son los denominados

- Cemento portland: CEM I
- Cemento portland con escorias: CEM II/A-S , CEM II/B-S
- Cemento portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento portland con puzolana: CEM II/A-P , CEM II/B-P (P= natural), CEM II/A-Q , CEM II/B-Q (Q= natural calcinada)
- Cemento portland con cenizas volantes: CEM II/A-V, CEM II/B-V (V= sílicea), CEM II/A-W, CEM II/B-W (W= calcárea).
- Cemento portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T,
- Cemento portland con caliza: CEM II/A-L, CEM II/B-L (L= TOC<0,50% en masa), CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (LL= TOC<0,20% en masa),
- Cemento portland mixto: CEM II/A-M ,CEM II/BA-M
- Cementos de horno alto: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
- Cemento puzolánico: CEM IV/A, CEM IV/B
- Cemento compuesto: CEM V/A, CEM V/B.

y su tipificación completa se compone de la designación que consta en la tabla anterior, más la clase resistente del cemento. El valor que identifica la clase resistente corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días en N/mm² y se ajusta a la serie siguiente:

32,5 - 32,5 R - 42,5 - 42,5 R - 52,5 - 52,5 R

Los cementos para usos especiales están normalizados en la UNE 80307:2001, y están especialmente concebidos para el hormigonado de grandes masas de hormigón,

Se permite la utilización de cementos blancos (normalizados según UNE-80305:2001), así como los cementos con características adicionales: de bajo calor de hidratación (UNE 80303:2001) y resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303:2001), correspondientes al mismo tipo y clase resistente de los cementos comunes.

La selección del tipo de cemento a utilizar en la fabricación del hormigón debe hacerse, entre otros, de acuerdo con los factores siguientes:

- la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado)
- las condiciones ambientales a la que se someterá la pieza.
- la dimensión de la pieza.

Los cementos especiales (ESP) no deben utilizarse nunca en hormigón armado o pretensado, siendo indicados para grandes macizos de hormigón en masa y para

bases o sub-bases de pavimentos.

Los cementos Portland sin adición (CEM I) son indicados para prefabricados y hormigones de altas resistencias.

Los cementos Portland Compuestos (CEM II) son indicados para hormigones y morteros en general debiendo ser de clase resistente 32.5 para morteros de albañilería.

Los cementos Portland de Horno Alto (CEM III) son indicados para grandes volúmenes de hormigón.

Los cementos Portland Puzolánicos (CEM IV) se deben utilizar cuando se requiera poca retracción en el hormigón y bajo calor de hidratación.

Los cementos Portland blancos se utilizarán para hormigones estructurales de uso ornamental, prefabricados y morteros.

Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente instrucción para la Recepción de cementos.

Con carácter general para cualquier tipo de cemento suministrado en sacos, en el envase y con un sistema de etiquetado autorizado oficialmente dentro de CE, se imprimirán los caracteres que permitan la identificación de:

- El tipo, clase y características adicionales del cemento, y la Norma UNE que le define.
- Distintivo de calidad, en su caso.
- Masa en kilogramos.
- Nombre comercial y marca del cemento, e identificación de la fábrica de procedencia.

Los cementos que satisfacen las exigencias de la UNE-EN 197-1:2000/ER:2002 de acuerdo a los criterios de conformidad en ella definidos y evaluados según la Norma obtendrán un marcado CE de conformidad, en caso de cemento ensacado, deberá de imprimirse en los envases.

El cemento no llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96 y con la determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen de cemento UNE-EN 196-3:2005.

Almacenamiento

Cuando el almacenamiento se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizare a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún cuando las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe de ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses, y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5, y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobara que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a los siete días (si la clase es 32,5) o dos días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del material almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en los que el nuevo periodo de fraguado

resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el Art 88 de la EHE-08, la resistencia mecánica a los veintiocho días del hormigón con él fabricado.

3.7.2. AGUA

Componente del hormigón que se añade, para su amasado, en la hormigonera con las misiones de hidratación de los componentes activos del cemento + actuar como lubricante haciendo posible que la masa sea fresca y trabajable + crear espacio en la pasta para los productos resultantes de la hidratación del cemento. También se emplea para el curado del hormigón endurecido.

Tipos:

- Agua para el amasado: que se añade a al mezcladora junto con los demás componentes del hormigón y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a al corrosión.

- Agua para el curado: que se añade sobre el hormigón endurecido para impedir la pérdida del agua de la mezcla y para controlar la temperatura durante el proceso inicial de hidratación de los componentes activos del cemento, y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a al corrosión.

En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la practica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:1971) ≥ 5
- sustancial disueltas (UNE 7130:1958)= 15g/l
- sulfatos, expresados en SO₄ (UNE 7130:1958) excepto para los cementos SR en que se eleva este limite a 5 g/l ≤ 1 g/l
- ión cloruro, CL (UNE 7178:1960):
 - Para hormigón pretensado ≤ 1 g/l
 - Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir la figuración ≤ 3 g/l
- hidratos de carbono (UNE 7132:1958) 0
- sustancias solubles disueltas en éter (UNE 7235:1971) ≤ 15 g/l

realizándose la toma de muestras según la UNE 7236:1971 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán sin embrago, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el Art30.1 de la EHE-08.

3.7.3. ÁRIDOS

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como de las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escoria siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por

la practica o resulte aconsejable como consecuencias de estudios realizados en un laboratorio.

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el Art. 28. 3 del la EHE-08, hasta la recepción de estos.

Cuando no se tengan antecedentes de la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la practica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de emplear escorias siderúrgicas como áridos, se comprobarán previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de todos los áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Art. 28. 3 del la EHE-08, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Designación y tamaños del arido

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa más del 90% en peso , cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble.

Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa menos de 10% en peso.

Se entiende por arena o arido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz, y árido total, aquel que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde la pieza y una vasina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

c) 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas en ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen con los requisitos exigidos en el Aº 28.3 del a EHE-08

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrados.

- Numero de serie de la hoja de suministro.

- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de arido.
- Cantidad del arido suministrado.
- Designación del árido d/D.
- Identificación del lugar de suministro.

Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse 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.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

3.7.4. ADITIVOS

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales (según EHE-08) en el momento del amasado (o durante el transcurso de un amasado suplementario) en una cantidad $\leq 5\%$, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco o endurecido.

Designaciones:

A) Reductores el agua de amasado:

- Plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

- Súper plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir fuertemente el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta considerablemente el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

B) Retenedores de agua:

- Reductor: aditivo que reduce la perdida de agua disminuyendo la exudación en el hormigón.

C) Inclusores de aire:

- Aireante: aditivo que permite incorporar durante el amasado del hormigón una pequeña cantidad de burbujas en el aire, uniformemente repartidas, que permanecen después del endurecimiento.

D) Modificaciones del fraguado / endurecimiento:

- Acelerador de fraguado: aditivo que disminuye el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.

- Retardador de fraguado: aditivo que aumenta el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.

- Acelerador del endurecimiento: aditivo que aumenta la velocidad de desarrollo de las resistencias iniciales de hormigón con o sin modificaciones en el tiempo de fraguado.

E) Reductores de absorción de agua:

- Hidrófugo de masa: aditivo que reduce la absorción capilar del hormigón endurecido.

F) Modificadores de varias funciones:

- Multifuncional: aditivo que afecta a diversas propiedades del hormigón fresco y endurecimiento actuando sobre mas de una de las funciones principales definidas anteriormente.

Condiciones y limitaciones de uso de aditivos:

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la

corrosión de las armaduras.

Los aditivos deben de estar uniformemente repartidos en el hormigón; deben tenerse especial cuidado sobre la distribución homogénea en el hormigón de los aditivos en polvo que tengan efecto retardador.

Almacenaje y transporte

Se almacenarán y transportarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.)

3.7.5. ADICIONES

Definición: Materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente, que finamente divididos pueden ser añadidos al hormigón en el momento de su fabricación con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Adiciones tipo II para hormigón:

Cenizas volantes: polvo fino de partículas de forma esférica y cristalina procedentes del carbón pulverizado quemado que poseen propiedades puzolánicas, y que principalmente están compuestas de SiO₂ y Al₂O₃.

Humo de Sílice: partículas esféricas muy finas y con un elevado contenido en sílice amorfa que son un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco par la producción de silicio y aleaciones de ferro silicio.

CONDICIONES

Las cenizas volantes y el humo de sílice únicamente se podrán utilizar como adiciones en el momento de la fabricación del hormigón cuando se utilicen cementos comunes tipo CEM I.

Como adición del hormigón para pretensados únicamente se podrá utilizar humo de sílice.

En los hormigones para estructuras de edificación la cantidad de cenizas volantes adicionadas será ≤ 35 % del peso de cemento, y la cantidad de humo de sílice será ≤ 10 % del peso de cemento.

La cantidad, en peso, de adición multiplicada por el coeficiente K de eficacia de la misma, determinado según el aptdº 37.3.2 de EHE-08, forman parte de la cantidad total C de cemento del hormigón que se utiliza para las cuantías C y relaciones A/C exigibles a cada tipo de hormigón y ambiente.

Las cenizas volantes adicionadas al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga producen en el hormigón fresco:

- Mejoran la trabajabilidad (poseen mayores plasticidad y cohesión) y permiten reducir la cantidad de agua.
- Disminuyen Las exudaciones.
- Retrasan el fraguado y el endurecimiento inicial.

En el hormigón endurecido producen:

- Aumentan las resistencias a largo plazo.
- Disminuyen el calor de hidratación del cemento.

El humo de sílice adicionado al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga produce:

- Obtención de hormigones de altas prestaciones (altas resistencias, durabilidad y cohesión).
- Disminuye las exudaciones y aumenta la impermeabilidad.

El hormigón fabricado con adición de humo de sílice deberá de curarse hídricamente al menos durante 14 días.

3.7.6. ACERO

Armaduras pasivas utilizadas en el hormigón armado, serán de acero y estarán constituidas por:

A.1) Barras corrugadas:

- Barras de acero soldable "S", que presentan corrugas para mejorar la adherencia al hormigón.

- Barras de acero soldable con características especiales de ductilidad "SD", que presentan corrugas para mejorar la adherencia con el hormigón.

Diámetros nominales para B 400S y B 500S : 6,8,10,12,14,16,20,25,32 y 40 mm.

A.2) Alambres corrugados:

- Alambres de acero trefilado "T" que presentan corrugas para mejorar la adherencia con el hormigón.

Diámetros nominales para B 500 T : 5,6,7,8,9,10 y 12 mm.

B) Alambres lisos:

- Alambres lisos "T"; soldables y con aptitud garantizada para doblar y enderezar en frío y cuyas características mecánicas pueden conseguirse por deformación en frío (trefilado, estirado o laminado)

Diámetros nominales para L B 500 T : 4,5,6,7,8,9,10 y 12 mm.

Exclusivamente, en el caso de los forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán utilizarse en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes mencionados, los de 4 y 4,5 mm.

C) Mallas electrosoldadas:

C.1) Malla electrosoldadas simple, en la que las barras o alambres longitudinales que forman la cuadrícula son elementos individuales.

C.2) Malla electrosoldadas doble, en la que las barras o alambres longitudinales que forman la cuadrícula son parejas de elementos tangentes.

Tipos de mallas:

Con cuadrícula cuadrada:

15x15 d:5-5 ; 15x15 d:6-6 ; 15x15 d:8-8 ; 15x15 d:10-10 ; 20x20 d:8-8 ; 30x30 d:5-5

Con cuadrícula rectangular:

15x30 d:5-5 ; 15x30 d:6-6 ; 15x30 d:8-8 ; 15x30 d:10-10

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal.

Se considera como límite elástico del acero, f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Denominación del acero

Acero en barras corrugadas

B 400 S acero soldable de límite elástico no menor de 400 MPa

B 500 S acero soldable de límite elástico no menor de 500 MPa

Alambres para mallas y armaduras básicas electrosoldadas

B500 T acero de límite elástico no menor de 500 MPa.

D) Armaduras básicas de acero electrosoldada en celosía: sistema de elementos electrosoldados con estructura espacial para armaduras de hormigón armado de piezas unidireccionales.

Tipos:

- Altura de la armadura básica 100 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

- Altura de la armadura básica 120 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

- Altura de la armadura básica 150 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

- Altura de la armadura básica 170 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

- Altura de la armadura básica 200 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

- Altura de la armadura básica 230 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

- Altura de la armadura básica 250 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

E) Alambres y cordones de acero:

E.1) Alambres para pretensados: producto de sección maciza, liso o grafilado, procedente de un estiramiento en frío o trefilado de alambres, posteriormente

sometido a un tratamiento de estabilización.

E.2) Cordones de acero para pretensados:

- Cordón liso para pretensados: producto formado por un número de alambres lisos (2,3 ó 7) arrollados helicoidalmente en un mismo sentido.

Diámetros nominales: 3-4-5-6-7- 7'5 - 8 - 9'4 y 10 mm.

- Cordón grafilado para pretensados: producto formado un número de alambres grafilados (2,3 ó 7) arrollados helicoidalmente en un mismo sentido y con igual paso, posteriormente sometido a un tratamiento de estabilización.

Diámetros nominales: 5'2 - 5'6 - 6'0 - 6'5 - 6'8 - 7'5 - 9'3 - 13 - 15'2 y 16 mm.

Almacenamiento.

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examina el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales para su utilización.

Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto el peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización las armaduras pasivas deben de estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

3.7.7. HORMIGONES

Composición.

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto.

Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Condiciones de calidad

Las condiciones de calidad exigidas al hormigón se especificaran en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del arido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencias a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compactación, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Características mecánicas.

La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 12390-1:2001, UNE-EN 12390-2:2001, refrentadas y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE-EN 12390-3:2003 .

Designación de los hormigones.

Los hormigones se designarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

T - Se distingue el hormigón en función de su uso estructural que puede ser: en masa (HM), armado (HA) o pretensado (HP). Esta información permitirá al fabricante conocer las limitaciones que la instrucción establece para el mismo, tanto para el contenido mínimo de cemento (A^o37.3.2. EHE-08), limitaciones al contenido de iones cloruro (A^o30.1 EHE-08), tipo de cemento y adiciones que pueden utilizarse (A^o26 y 29.2 EHE-08).

Hormigón en masa: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que no llevan armaduras de acero.

Hormigón armado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras pasivas de acero.

Hormigón pretensado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras activas de acero.

R - En función de la resistencia mecánica a los 28 días en N/mm²

HL-150 ; HM-25 ; HM-30 ; HM-35 ; HM-40 ; HM-45 ; HM-50.

; HA-25 ; HA-30 ; HA-35 ; HA-40 ; HA-45 ; HA-50.

; HP-25 ; HP-30 ; HP-35 ; HP-40 ; HP-45 ; HP-50

C- letra inicial de la consistencia

S - SECA - Asiento en cm de : 0 - 2 - Tolerancia : 0

P - PLÁSTICA - : 3 - 5 - : +- 1

B - BLANDA - : 6 - 9 - : +- 1

F - FLUIDA - : 10 - 15 - : +- 2

TM - Tamaño máx. del arido en mm.

A - Designación del ambiente. Este establece, en función del uso estructural del hormigón, los valores máximos de la relación agua/cemento, y del mínimo contenido de cemento por metro cúbico,

I - IIa - IIb - IIIa - IIIb - IIIc - IV

Qa - Qb - Qc - H - E - F.

Definidas en las tablas 8.2.2. y 8.2.3.a. de la EHE-08

Dosificaciones

Contenido mínimo de cemento.

No se admiten Hormigones estructurales en los que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a

200 Kg en hormigones en masa.

250 Kg en hormigones armados

275 Kg en hormigones pretensados

Relación máxima agua cemento.

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento, en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2. a. de la EHE-08

CONDICIONES /LIMITACIONES DE USO:

Con carácter general (en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de la Obra, se podrá superar la limitación) el contenido máximo de cemento deberá ser £ 400 kg/m³.

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de composición F deberá de llevar introducido un contenido en aire ³ 4,5%.

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a la acción de suelos con un contenido sulfatos ³ 600 mg/l, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos (tipo SR)

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a un ambiente que incluya una clase general de exposición IIIb o IIIc, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a aguas de mar (tipo MR).

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de exposición E (por erosión) deberán de adoptarse las medidas adicionales siguientes:

- El árido fino deberá ser cuarzo u otro material de ³ dureza.
- El árido grueso deberá tener una resistencia al desgaste (coeficiente de los Ángeles) < 30.
- Los contenidos en cemento dependiendo de D (tamaño máximo del árido) deberán ser:

Para D = 10 mm Ø £ 400 kg/m³

Para D = 20 mmØ £ 375 kg/m³

Para D = 40 mmØ £ 350 kg/m³

- Deberá de estar sometido a un curado prolongado, con duración superior en al menos un 50 % a la que se aplicaría al curado(*) de un hormigón no sometido a erosión y sometido a iguales condiciones.

(*) La duración mínima D del curado de un hormigón puede estimarse según el artº 74º de EHE-08 aplicando la fórmula : $D = KLD_0 + D_1$: siendo K, coeficiente de ponderación ambiental s/ tabla 74,4 de EHE-08; L, coeficiente de ponderación térmica s / tabla 74,5 de EHE-08; siendo D0 parámetro básico de curado s/tabla 74.1 de EHE-08; D1 parámetro función del tipo de cemento s/ tabla 74.3 de EHE-08.

Todo elemento estructural de hormigón está sometido a una única clase general de exposición.

- Un elemento estructural del hormigón puede estar sometido a ninguna, una o varias, clases específicas de exposición, relativas a otros procesos e degradación del hormigón.

- Un elemento estructural de hormigón no puede estar sometido simultáneamente a mas de una subclase específica de exposición.

- En hormigones para edificación es recomendable que la consistencia medida por el asiento en el cono de Abrams sea ³ 6 cm.

- El límite superior para el asiento en el cono de Abrams de hormigones de consistencia fluida (F) podrá sobrepasarse si se utilizan aditivos superfluidificantes.

3.7.8. HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

Tiempo de transporte y fraguado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.

Cuando el hormigón se amase 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 de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

La Dirección de Obra, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesaria, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia.

Para ello, el elemento transportador 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 al menos de 1 min/m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

NORMATIVA

GENERAL

Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos
UNE 83001:2000; Hormigón fabricado en central. "Hormigón preparado", y "hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de julio).

CEMENTOS

Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-08 (R.D. 956/2008 de 6 de junio)

Norma UNE-EN 197-1:2000/ ER: 2.002; Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE-EN 197-2:2000/ ER: 2002; Cemento. Parte 2 : Evaluación de la conformidad.

Norma UNE 80303-1:2001; 80303-1:2001/1M:2006; Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.

Norma UNE 80303-2:2001; Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

Norma UNE-EN 197-1:2000/A1:2005: Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE 80305:2001; Cementos blancos.

Norma UNE 80307:2001; Cementos para usos especiales.

Norma UNE 80310: 1996; Cementos de aluminiato de calcio

Norma UNE 80300:2000 IN; Cementos. Recomendaciones para el uso de cementos.

Norma UNE-EN 413-1:2005; Cementos de albañilería . Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

Norma UNE-EN 413-2:2006; Cementos de albañilería. Parte 2: Métodos de ensayo.

ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

UNE 146901:2002: Áridos Designación.

UNE 146121:2000: áridos para la fabricación de hormigones. Especificaciones de los áridos utilizados en los hormigones destinados a la fabricación de hormigón estructural.

ADITIVOS PARA HORMIGONES

Norma UNE-EN 934-2:2002; 934-2:2002/A1:2005; 934-2:2002/A2:2006; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

Norma UNE-EN 934-6:2002; 934-6:2002/A1:2006; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6: toma de muestras, control y evaluación de la conformidad.

ADICCIONES PARA HORMIGONES

UNE-EN 450:1995; Cenizas Volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

UNE 83460-2:2005; Adiciones al hormigón. Humo de Sílice. Parte 2: Recomendaciones generales para la utilización del Humo de Sílice.

ACEROS CORRUGADOS

Norma UNE 36068:1994/1M:1996: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36065:2000 EX; Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para araduras de hormigón armado.

Norma UNE 36099:1996; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36811:1998 IN; barras corrugadas de acero para hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

Norma UNE 36812:1996 IN; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

ALAMBRES LISOS E ACERO PARA MALLAS Y ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO

Norma UNE 36731:1996; Alambres lisos de acero para mallas electrosoldadas y para armaduras básicas para viguetas armadas.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Norma UNE 36092:1996; 1996/ER: 1997; Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

ARMADURAS BÁSICAS DE ACERO ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO

Norma UNE 36739:1995 EX; Armaduras básicas de acero electrosoldadas en celosía para armaduras de hormigón armado.

ALAMBRES Y CORDONES DE ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS DE HORMIGÓN PRETENSADO:

Norma UNE 36094:1997 /ER; Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón.

DISPOSICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Infraestructura del edificio que transmite al terreno los esfuerzos que recibe de la estructura del mismo

COTAS Y SECCIONES

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones y cotas de profundidad fijadas por el Arquitecto-Director, en los planos a las que posteriormente ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno, y el Contratista las excavara de acuerdo con lo preceptuado en el apartado correspondiente.

3.8. ACERO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Toda partida que se suministre irá acompañada de documentos de origen, en que deben figurar:

- Designación del material.
- Características del mismo:
- Certificado de garantía del fabricante e de que las armaduras cumplen con la EHE-08.
- Nº de colada a las que pertenece el material.

Si se solicita en el pedido se acompañara también copia del certificado de ensayos realizados por el fabricante correspondiente a la partida servida.

De acuerdo con la EHE-08, en lo aplicable a barras corrugadas, se establecen dos niveles de control de calidad:

- Control a nivel Reducido: es de aplicación cuando en Proyecto se adopta un coeficiente de minoración de la resistencia del acero, $g_s = 1,20$ y un valor del límite elástico no superior al 75% del nominal garantizado. Este nivel de control se contempla en aquellos casos en que el consume de acero es muy reducido, debiendo utilizarse material certificado.

- Control a nivel Normal: para productos certificados con sello de conformidad CIETSID ($g_s = 1,15$) y productos no certificados ($g_s = 1,20$).

En todos los casos deberá acompañarse cada partida del Certificado de Garantía del fabricante anteriormente definido.

Las muestras se tomarán al azar, de manera que sean representativas del material acopiado, sin que puedan tomarse dos muestras de la misma barra. Tendrán longitud suficiente para la eventual repetición de los ensayos. Para realizar los ensayos completos son suficientes 250 cm.

Condiciones de aceptación o rechazo:

Control reducido:

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos verificaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un solo resultado no satisfactorio, se verificarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro verificaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario será aceptada.

- Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que misma corresponda.

Control a nivel normal:

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en caso de control a nivel reducido.

- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: el incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación, será condición suficiente para que se rechace la partida correspondiente.

- Ensayos de doblado desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la partida correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: si los resultados son satisfactorios se aceptan las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo todas las armaduras de ese diámetro serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas sin que cada lote exceda de las 20 toneladas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solo uno resulta satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo sobre 16 probetas. El resultado se considera satisfactorio si la media aritmética de los resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: en caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

EJECUCION DE LAS OBRAS

El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.

No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin

daños.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las barras de acero se medirán y abonarán por kilogramos de acero cortado, doblado, armado y colocado en obra.

Las mallas electrosoldada por m2 colocadas en obra.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el Contratista. En este caso se estará cuando el Contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aún contando con la aprobación del Director.

Las piezas de chapa se medirán por unidades de piezas colocadas en obra.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, los recortes y despuntes y los medios de unión y soldaduras.

NORMATIVA

-Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

-EHE-08. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

DISPOSICIONES GENERALES

Barras o conjuntos de barras montadas, cortadas y conformadas, para elementos de hormigón armado, elaboradas en la obra.

3.9. ZAPATAS Y RIOSTRAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Replanteo de ejes:

- Comprobación de cotas entre ejes de zapatas, zanjas o pozos.
- Comprobación de las dimensiones y orientaciones en planta, zapatas, zanjas.

Operaciones previas a la ejecución:

- Eliminación del agua de la excavación.
- Comprobación de la cota de fondo mayor de cincuenta centímetros (50-80 cm).
- Rasanteo del fondo de la excavación.
- Compactación plano de apoyo del cimiento (en losas).
- Drenajes permanente bajo el edificio.
- Hormigón de limpieza. Nivelación. Espesor adecuado >10 cm.
- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras cimentaciones.
- Encofrados. Material, colocación y nivelación.
- Replanteo de ejes de soportes y muros (losas).
- Fondos estructurales (losas).

Colocación de armaduras:

- Identificación, disposición, número y diámetro de las barras de armaduras.
- Esperas, situación y longitud. Longitudes de anclaje.
- Recubrimientos. s/proyecto y EHE-08.
- Vigas de atado y centradoras, colocación y armado.
- Separación de armadura inferior del fondo (tacos de mortero, cinco centímetros (5 cm)).
- Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas y losas. (canto útil).

Puesta en obra del hormigón:

- Tipo y consistencia del hormigón.
 - Altura y forma de vertido (no contra las paredes).
 - Sentido del vertido (siempre contra el hormigón colocado).
 - Localización de las amasadas.
 - Juntas.
- Compactación del hormigón:
- Frecuencia del vibrador utilizado.
 - Duración, distancia y profundidad de vibración (cosido de tongadas).
 - Forma de vibrado (siempre sobre la masa).
- Curado del hormigón:
- Mantenimiento de la humedad superficial de los elementos en los siete (7) primeros días.
 - Registro diario de la temperatura. Predicción climatológica.
 - Temperatura registrada. Menor de cuatro grados bajo cero (-4°C) con hormigón fresco: investigación.
 - Temperatura registrada. Superior cuarenta grados centígrados (40°C) con hormigón fresco: investigación.
 - Actuaciones en tiempo frío: prevenir congelación.
 - Actuaciones en tiempo caluroso: prevenir agrietamientos en la masa del hormigón.
 - Actuaciones en tiempo lluvioso: prevenir lavado del hormigón.
- Tolerancias:
- a) Variación en planta del c.d.g. de cimientos aislados: $\pm 0,02$ de la dimensión del cimiento en la dirección correspondiente, sin exceder de ± 50 mm.
- b) Niveles:
- Cara superior del hormigón de limpieza: -50 mm. +20 mm.
 - Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm.
- c) Dimensiones en planta:
- Cimientos encofrados: + 40 mm. -20 mm.
 - Cimientos hormigonados contra terreno:
Dimensión no superior a 1 m: +80 mm. - 20 mm.
Dimensión superior a 1 m pero no superior a 2,50m: +120 mm. - 20 mm.
Dimensión superior a 2,50m: +200 mm. - 20 mm.
- d) Planeidad:
- Desviaciones medidas después de endurecido antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte del al cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera:
- Del hormigón de limpieza: ± 16 mm.
 - De la cara superior del cimiento: ± 16 mm.
 - De las caras laterales (solo para cimientos encofrados): ± 16 mm.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Preparación del cimiento. Solera de asiento, Hormigón de limpieza:

La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto, con un espesor mínimo de 10 cm s/CTE-DB-SE-C.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos, siempre superior a 10

cm. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

Cimbas, encofrados y moldes:

Las cimbas, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberán ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en el artículo 66.3 de la instrucción EHE-08.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultasen imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueas.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doble simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, cuando no exista problema de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE-08 y de CTE-DB-SE-C.

Curado:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCTP, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del encofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos

análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Hormigón:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego para Obras de hormigón en masa o armado.

Armaduras:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrá definir otras unidades, tales como metro (m.) de viga, metro cuadrado (m²) de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, vibrado, curado y acabado.

El abono de las adiciones no previstas en el Pliego y que hayan sido autorizadas por el Director, se hará por kilogramos (kg.) utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg.) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Salvo indicación expresa del Pliego al abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg.) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

EHE-08 Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

RC-08 Instrucción para la recepción de cementos.

NTE-CS Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Superficiales.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Realización de cada trabajo por personal cualificado.
- Delimitación de los espacios para acopio y elaboración de armaduras.
- Las armaduras se introducirán en las zanjas y zapatas totalmente terminadas y el afinado de la colocación se hará desde el exterior.
- Para la colocación de las armaduras se cuidará en primer lugar su transporte y

manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.

- Provisión a todo el personal de gafas de protección, guantes y botas de goma para el manejo del hormigón.
- Previo al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás, estas maniobras siempre serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- En cuanto se refiere a la utilización del camión hormigonera y vibrador se tendrán en cuenta el resto de medidas recogidas en sus respectivos apartados.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

DISPOSICIONES GENERALES

Cimentaciones realizadas mediante zapatas de hormigón armado o en masa, con planta cuadrada o rectangular, que sirven como base a columnas o pilares pertenecientes a las estructuras de los edificios.

La disposición del hormigón, la sección, armado y colocación de las armaduras metálicas y las secciones de las zapatas corridas o aisladas y vigas riostras, se ajustarán a los planos y demás documentos del proyecto a las órdenes o instrucciones concretas que dé el Arquitecto Director

3.10. MUROS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se realizará un control cada quince metros (15 m.) y no menos de uno (1) por tramo, de:

- Replanteo, nivelado y dimensiones de zapata y fuste.
- Disposición de la armadura, tipo de acero y diámetro de los redondos.
- Desplome del fuste medido en la cara vertical.

Se realizará un control por muro de la distancia entre juntas.

Se realizará un control por junta de las dimensiones y ejecución de la misma.

Se realizarán los controles sobre la consistencia y resistencia del hormigón, establecidos en la EHE-08, considerándose como lote de control cada tramo de muro comprendido entre juntas de dilatación.

Se considerarán condiciones de no aceptación automática:

- Variaciones en el replanteo y/o nivelado superiores a cinco centímetros (5 cm.).
- Variaciones no acumulativas en las dimensiones superiores en dos centímetros (2 cm.) de las especificadas.
- Variación de dos centímetros (2 cm.) en el desplome del fuste.
- Separación entre juntas superior a quince metros (15 m.).
- Variaciones en el ancho de la junta superiores a cinco milímetros (5 mm.).
- Ausencia de perfil separador y/o sellado.

Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.

EJECUCION DE LAS OBRAS

- Se habrá aprobado por la Dirección Técnica el replanteo del muro.
- Se comprobará que el terreno de cimentación coincide con el previsto en el informe geotécnico.
- Los últimos treinta centímetros (30 cm.) de terreno de cimentación se quitarán

inmediatamente antes del vertido del hormigón de limpieza.

- El fondo de la excavación deberá presentar consistencia o compacidad homogénea, quitándose los lentejones de dureza mayor o bolsas de dureza menor que la circundante, compactándose la oquedad.

- Se habrá encofrado y la Dirección Facultativa habrá dado el visto bueno a la colocación de las armaduras.

- En la base se habrá ejecutado la capa de hormigón de limpieza y en el fuste el encofrado de una de las caras.

La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible, evitando todo deslizamiento de las tierras.

En el caso de suelos permeables que requieran el agotamiento de agua para realizar las excavaciones, este se mantendrá durante toda la duración de los trabajos. Este agotamiento se debe realizar de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de obras vecinas.

Antes de hormigonar:

- Se colocarán las armaduras limpias, sin presentar defectos en la superficie, así como los tubos o manguitos para muros.

- Los conductos que atraviesen el muro lo harán en Dirección normal al fuste, colocándolos forzando las armaduras. Para diámetros y/o huecos mayores de quince centímetros (15 cm.), se solicitará de la Dirección Técnica un estudio particular de refuerzo de armaduras.

Durante el hormigonado:

- La zapata del muro se hormigonará a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos. Cuando las paredes no presenten suficiente consistencia se dejará el talud natural, se encofrará provisionalmente y una vez quitado el encofrado se rellenará y compactará el exceso de excavación.

- En general, se hormigonará en una jornada el muro o tramo de muro entre juntas de dilatación, evitando juntas horizontales de hormigonado.

- Caso de producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajes o redientes y antes de verter el nuevo hormigón, se picará la superficie, dejando los áridos al descubierto y se limpiará y humedecerá, siempre cumpliendo las exigencias de la Instrucción EHE-08.

- El vertido de hormigón se realizará desde una altura no superior a cien centímetros (100 cm.). Se verterá y compactará por tongadas de no más de cien centímetros (100 cm.) de espesor, ni mayor que la longitud de la barra o vibrador de compactación, de manera que no se produzca su disgregación y que las armaduras no experimenten movimientos, y queden envueltas sin dejar coqueras y el recubrimiento sea el especificado.

- La compactación se hará mediante vibrado para hormigones de consistencia plástica y por picado con barra para hormigones de consistencia blanda.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40°C) o cuando se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C), salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro, mediante riego directo que no produzca deslavado, o a través de un material que retenga la humedad durante no menos de siete (7) días.

- No se desencofrará el muro hasta transcurrir un mínimo de siete (7) días, ni se realizará el relleno de su trasdós hasta que hayan transcurrido un mínimo de veintiún (21) días, que se ampliará a veintiocho (28) días cuando en los veintiún (21) primeros días, se hayan dado temperaturas inferiores a cuatro grados centígrados (4°C).

- No se rellenarán las coqueras sin autorización previa de la Dirección.
- El sellante de las juntas habrá de introducirse cuando la junta esté limpia y seca antes de disponer el relleno drenado del trasdós.
- Una vez desencofrado el muro se procederá a la impermeabilización del trasdós del mismo mediante la colocación de una membrana adherida al trasdós del muro. Se colocará de una manera continua con los solapes y forma de ejecución indicados por el fabricante.
- Se preverá la prolongación de la membrana por la parte superior del muro, un mínimo de veinticinco centímetros (25 cm.).
- En su caso, según el tipo, se protegerá la membrana contra la agresión física y química del relleno del trasdós del muro.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Hormigón:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego para Obras de hormigón en masa o armado.

Armaduras:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrá definir otras unidades, tales como , metro cuadrado (m²) de muro especificando su anchura, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

El abono de las adiciones no previstas en el Pliego y que hayan sido autorizadas por el Director, se hará por kilogramos (kg.) utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg.) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Salvo indicación expresa del Pliego al abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg.) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

EHE-08 Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

RC-08 Instrucción para la recepción de cementos.

NTE-CCM Norma Tecnológica de la Edificación. Muros.

DISPOSICIONES GENERALES

Muros de hormigón armado con cimentación superficial. directriz recta y sección constante, para sostener rellenos drenados entre explanadas horizontales

3.11. SOLERAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Unidad de inspección o control, cada doscientos metros cuadrados (200 m²) o fracción.

Controles a efectuar:

- En cualquier tipo de solera, la resistencia característica del hormigón, no aceptándose los que presenten resistencia características inferiores al noventa por ciento (90%) de la especificada, ni variaciones en el espesor de menos un centímetro (1 cm.) o más un centímetro y medio (1.50 cm.).
- Se enrasará la capa de arena, no admitiéndose irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm.) en las soleras ligeras, y a veinticinco milímetros (25 mm.) en las semipesadas y pesadas.
- En las soleras para cámaras frigoríficas, en la capa de arena para nivelar la de grava, no se admitirán irregularidades superiores a tres milímetros (3 mm.), ni variaciones en el espesor total de la solera superiores a menos un centímetro (1cm.) o más un centímetro y medio (1.50 cm.).
- Se comprobará la planeidad de la solera, no recibiendo las ligeras y pesadas que no llevando revestimiento presenten faltas superiores a cinco milímetros (5 mm.) y las semipesadas y para cámaras frigoríficas, con fallos superiores a tres milímetros (3 mm.), no llevando revestimiento.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Acondicionamiento del terreno.

Previamente se habrá compactado el terreno hasta conseguir un valor aproximado al 90% del Proctor Normal y vertiéndose una capa de aproximadamente entre 10 y 25 cm de espesor según las especificaciones del proyecto, de encachado de piedra que se compactará a mano. Posteriormente y antes del vertido del hormigón se extenderá un aislante de polietileno.

Hormigonado de la solera.

La solera será de espesor el especificado en el proyecto en cm. , formada con hormigón en masa o armado de Fck especificada y de consistencia plástica blanda. Se realizará con superficie maestreada y perfectamente lisa. Cuando la solera esté al exterior o se prevean temperaturas elevadas, se realizará el cuadro que se indica en el capítulo de estructuras.

Juntas de dilatación.

En las soleras en las que se prevean juntas se instalarán un sellante de material elástico, fácilmente introducible en ellas y adherente al hormigón.

Las juntas se definirán previamente siendo de 1 cm de espesor y una profundidad igual a 1/3 del canto de la solera.

Juntas con elementos de la estructura.

Alrededor de todos los elementos portantes de la estructura (pilares y muros) se colocarán unos separadores de 1 cm de espesor y de igual altura que el canto de la capa de hormigón, se colocarán antes del vertido y serán de material elástico.

El hormigón no tendrá una resistencia inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, y la máxima variación de espesor será de menos un centímetro (-1 cm) a más uno y medio (+1,5 cm).

El acabado de la superficie será mediante reglado y el curado será por riego.

Se ejecutarán juntas de retracción de un centímetro no separadas más de seis metros (6 m) que penetrarán en un tercio (1/3) del espesor de la capa de hormigón.

Se colocarán separadores en todo el control de los elementos que interrumpan la solera antes de verter el hormigón, con altura igual al espesor de la capa.

El control de ejecución se basará en los aspectos de preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado y planeidad.

La armadura longitudinal de la solera se empalmará mediante solape de cuarenta centímetros (40 cm), como mínimo, soldándose y/o atándose con alambre en toda la longitud del mismo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Hormigón:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego para Obras de hormigón en masa o armado.

Armaduras:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las soleras se medirán en metros cuadrados (m²) de superficie ejecutada, pudiendo incluir la parte proporcional de juntas.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

RC-08 Instrucción para la recepción de cementos.

NTE-RSS Norma Tecnológica de la Edificación. Revestimientos de suelos, Soleras.

EHE-08 Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se utilizarán botas adecuadas para la realización de estos trabajos.

No se realizarán trabajos en las soleras, si se realiza cualquier otro a un nivel superior.

La maquinaria utilizada, que funcione con energía eléctrica tendrá la correspondiente toma de tierra, y las carcasas de protección.

DISPOSICIONES GENERALES

Revestimiento de suelos en el interior de las edificaciones, consistente en una capa e hormigón en masa o armado, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un tratamiento de acabado.

3.12. ESTRUCTURAS

DISPOSICIONES GENERALES

Es el conjunto de elementos, pilares, vigas, placas, etc. que son capaces de resistir las acciones a las que está sometido el edificio, y transmitir las al terreno.

3.12.1. ESTRUCTURAS DE ACERO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los ensayos de control podrán ser sustituidos, en todo o en parte, por un certificado del suministrador del material, que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer, siempre que se establezca la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala..

El Director podrá exigir ensayos de recepción en materiales provistos de certificado del suministrador.

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes, que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no cumplan o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación.

Verificación de uniones soldadas

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible.

- La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona.

- En el pliego de condiciones se deben incluir los criterios para la aceptación

de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

Alcance de la inspección

- En el pliego de condiciones se indicará si se realizarán o no ensayos no destructivos, los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.
- En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.
- En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).
- En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pando, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación.
- En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.
- Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

Métodos de ensayos no destructivos.

- Además de la inspección visual, se contemplan aquí los siguientes métodos: Inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.
- La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.
- Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. En las uniones a tope con penetración total pueden emplearse ensayos radiográficos en lugar de ultrasonidos si el máximo espesor es menor de 30 mm., aunque con alguna reserva con relación a la detección de defectos de raíz cuando se suelda por un solo lado con chapa de respaldo.
- Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

Verificación de uniones mecánicas

- Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

Inspecciones adicionales en uniones con tornillos pretensados.

- El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciará la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados. Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos.

- Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 ° por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo.

- Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos de grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto.

Tolerancias.

Salvo que el PCTP establezca otra cosa, las tolerancias máximas admitidas en la recepción de productos laminados serán las indicadas en el capítulo 11 del CTE-DB-SE-A.

Deben identificarse en el pliego de condiciones los requisitos de tolerancia admitidos en el caso de ser diferentes a los establecidos por el CTE-DB-SE-A.

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de las piezas fabricadas en taller, serán las indicadas en el apartado 11.1 del CTE-DB-SE-A.

En general, al incorporar un elemento a un componente prefabricado, se le aplicarán las desviaciones correspondientes al producto completo.

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de la estructura montada las indicadas en el apartado 11.2 del CTE-DB-SE-A.

Control de calidad:

Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el CTE-DB-SE-A, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

El control de calidad se realizará de: la documentación de proyecto, de los materiales, de la fabricación y del montaje., según el CTE-DB-SE-A.

Normas de ensayo para comprobar cada una de las propiedades o características exigibles a los aceros no aleados para estructuras metálicas:

- Acero y productos de acero. Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos: UNE-EN ISO 377:1998

- Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente: UNE-EN 10002-1:2002.

- Acero. Determinación micrográfica del tamaño de grano aparente: UNE-EN ISO 643:2004.

- Ensayos destructivos de soldaduras en materiales metálicos. Ensayos de doblado: UNE-EN 910:1996.

- Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy. Parte 1: método de ensayo: UNE 7475-1:1992.

- Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo: UNE-EN ISO 6506-1:2000.

- Materiales metálicos. Tubos. Ensayo de aplastamiento: UNE-EN ISO 8492:2006.

- Aceros y fundiciones. Toma de muestras y preparación de las mismas para la determinación de la composición química. (ISO 14284:1996) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2006.): UNE EN ISO 14284:2002.

- Aceros y fundiciones. Determinación del carbono total. Método por absorción en el infrarrojo tras combustión en horno de inducción: UNE-EN ISO 9556:2002.

- Determinación del contenido en silicio en aceros para estructuras metálicas: UNE 36314-1/2:1990/1M:1992.

- Análisis químicos de materiales férreos. Determinación del fósforo en acero no aleado y en hierro. Método por espectrofotometría del azul de molibdeno (Ratificada por AENOR en septiembre de 2006.): EN 10184:2006.

- Hierro y acero. Determinación del contenido e azufre. Método gravimétrico. (ISO

4934: 2003) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2006.): EN ISO 4934:2003.

- Determinación del nitrógeno en aceros. Método espectrofotométrico.: UNE 36317-1:1985.

- Acero. Determinación del contenido de aluminio. Método espectrométrico de absorción atómica por llama. (ISO 9658:1990). (Versión oficial EN 29658:1991):. UNE-EN 29658:1993.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito del Director.

En caso de que el Contratista solicite aprobación del Director para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar a satisfacción del Director que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas.

Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado:

- A la realización de los planos de taller y montaje precisos.
- A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.
- A su ejecución en taller.
- A la pintura o protección de la estructura según indiquen los planos.
- A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.
- Al montaje de la estructura de la obra.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación de personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta.
- A enviar, dentro del plazo previsto, al contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

5.2 - 5.3- 5.4 -5.5

Transporte a obra

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra; a tal fin, el contratista estudiará la resolución de los problemas de transporte y montaje que dicha reducción pudiera acarrear.

El contratista deberá obtener de las autoridades componentes las autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitudes excesivas en ningún elemento de la estructura y no dañar ni las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Montaje

El contratista preparará los planos de montaje, donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación del Director de la misma forma que los planos de taller.

El proceso de montaje será el previsto en el proyecto. El contratista podrá proponer alternativas al Director, quien las aprobará si, a su juicio, no interfiere con el Programa de Trabajos de la obra y ofrecen una seguridad al menos igual a la que ofrece el proceso de montaje indicado en el proyecto.

El contratista viene obligado a comprobar en obras las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la estructura, debiendo poner en conocimiento del Director las discrepancias observadas.

Antes de comenzar el montaje en obra se procederá a comprobar la posición de los pernos de anclaje y de los huecos para empotrar elementos metálicos que existan en las fábricas, poniendo también en conocimiento del Director las discrepancias observadas, quien determinará la forma de proceder para corregirlas.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no pudiera ser corregido o si se presumiese, a juicio del Director, que después de corregirlo, pudiese afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La preparación de las uniones que hayan de efectuarse durante el montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

Durante el montaje de la estructura, ésta se asegurará provisionalmente mediante apeos, cables, tornillos y otros medios auxiliares adecuados de forma que se garantice su resistencia y estabilidad hasta el momento en que se terminen las uniones definitivas.

Se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura de las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida y que la posible separación de su forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los soportes o aparatos de apoyo sobre las fábricas se harán descansar provisionalmente sobre cuñas o tuercas de nivelación y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos de definitivos. No se procederá a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero relleno perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superior del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que haya alcanzado el suficiente endurecimiento del mortero.

Los aparatos de apoyo móviles o elastoméricos se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; se deberá comprobar asimismo el paralelismo de las placas superior e inferior del aparato.

Se procurará efectuar las uniones de montaje de forma que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. Cuando sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado los primeros.

No deben cambiarse, sin autorización del director de obra, las calidades de los

materiales especificados en proyecto, aunque tal cambio implique aumento de características mecánicas.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales cumplirán las especificaciones de las normas.

Tipos de acero:

A) Productos largos y productos planos:

A.1) Perfil laminado en caliente; obtenido por laminación en caliente de acero no aleado, de base y de calidad, de espesor de pared > 3 mm., utilizable en estructuras soldadas, roblonadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

A.2) Perfil de grano fino de conformado normalizado; obtenido por un proceso de laminación en el que la deformación final se realiza dentro de un intervalo de temperatura equivalente al de un tratamiento de normalización, de acero de calidad de tamaño de grano ferrítico 6 ó mas fino, de espesor de pared ≤ 150 mm utilizable en estructuras soldadas con fuertes solicitaciones y hasta temperaturas -50°C .

A.3) Perfil de grano fino de conformado termomecánico; obtenido por un proceso de laminación en el que la deformación final se realiza dentro de un intervalo de temperatura que conduce a un estado del material con ciertas características que no se pueden obtener con solo un tratamiento térmico, de acero de calidad de tamaño de grano ferrítico 6 ó mas fino, de espesor de pared ≤ 150 mm utilizable en estructuras soldadas con fuertes solicitaciones y hasta temperaturas -50°C .

B) Productos huecos:

B.1) Perfil hueco conformado acabado en caliente; de forma circular, cuadrado o rectangular, conformado en caliente, con o sin tratamiento térmico ulterior, o conformado en frío con tratamiento térmico ulterior para obtener un estado metalúrgico similar al de los productos conformados en caliente, de espesor de pared ≥ 2 mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

B.2) Perfil hueco conformado en frío; solado, de forma circular, cuadrado o rectangular, conformado en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor de pared ≥ 2 mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

C) Productos abiertos:

C.1) Perfil abierto conformado en frío; de formas y medidas definidos en una Norma específica, conformado en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor de pared ≥ 2 mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

Fabricación del Acero

Los aceros recepcionados en esta obra (como contempla la Norma), se podrán fabricar por cualquiera de los procedimientos usuales, o cualquier otro por la que se obtenga una calidad análoga de acero.

Características mecánicas del Acero

Se definen las siguientes características mecánicas:

Limite elástico: Es la carga unitaria referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo de tracción, determinada por la detección de la aguja de lectura de la maquina de ensayo.

Resistencia a tracción: Es la carga máxima soportada en el ensayo a tracción

Alargamiento de rotura: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos.

Doblado: Es un indice de ductibilidad del material, definido por ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado.

Resiliencia: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada.

Composición química.

Se definen los limites del contenido de carbono C, fósforo P, y azufre S, para la

colada y paralos productos como resultado de los análisis efectuados.

Clases de Acero

Denominación comparativa de los distintos tipos de acero:

Según CTE-DB-SE-A y las actuales UNE-EN 10025-1:2006, las designaciones se relacionan en el cuadro siguiente:

Desig. Acero s/CTE-DB-SE-A y UNE EN 10025-1:2006

S 235 JR, S 235 J0, S 235 J2

S 275 JR, S 275 J0, S 275 J2

S 355 JR, S 355 J0, S 355 J2, S 355 K2

S 450J0

Garantía de las características.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química de los productos laminados que suministra, es decir, que cumple todas las condiciones que para la correspondiente clase de acero se especifican en las Tablas de la Norma.

Esta garantía se materializa mediante las marcas que preceptivamente deben de llevar los productos.

Marcado de productos:

Los productos largos o planos de acero laminado en caliente deberán estar marcados en zonas próximas a uno de sus extremos, en la sección transversal de corte, con pintura, por troquelado o mediante etiquetas adhesivas permanentes, constando al menos:

- La designación abreviada del tipo y grado de acero de acero.
- Nombre del fabricante o su marca comercial.

Los perfiles huecos, acabados en caliente o conformados en frío, deberán estar marcados por un procedimiento adecuado y duradero como la aplicación de pintura, punzonado o mediante etiquetas adhesivas fijadas al perfil o al paquete, constando al menos:

- La designación abreviada según la Norma.
- Nombre del fabricante o su marca comercial.

Tolerancias:

Serán admisibles las tolerancias dimensionales y de peso que se especifican en la Norma.

Soldadura:

No se permite soldar en la zona en la que el acero haya sufrido, en frío, una deformación longitudinal superior al 2,5 %, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cascarilla, herrumbre, suciedad, grasa y pintura. Las partes a soldar estarán bien secas.

Electrodos:

Se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo. Pueden emplearse electrodos normales o de gran penetración.

En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones indicadas por el suministrador.

Los electrodos de revestimiento higrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos, y así se introducirán y se conservarán hasta el momento de su empleo.

Tornillos ordinarios y calibrados

Cumplirán con la Norma y tendrán rosca triangular ISO según la Norma.

Los tornillos, podrán ser de dos clases:

Clase T: Tornillos ordinarios, cuyas características se especifican la Norma.

Clase C: Tornillos calibrados, cuyas características se especifican en la Norma.
Tornillos ordinarios: Se designan con: la sigla T, el diámetro d de la caña, la longitud l del vástago, el tipo de acero y la referencia a la Norma; estos dos últimos datos pueden suprimirse cuando no sean necesarios.

Condiciones de uso.

Los tornillos ordinarios se emplean con productos de acero de los tipos S235 y S275. No se permiten su empleo con el tipo S355.

Tornillos calibrados: Se designan con: la sigla TC, el diámetro d de la espiga, la longitud l del vástago, el tipo de acero y la referencia a la Norma; estos dos últimos datos pueden suprimirse cuando sean innecesarios.

Tornillos de alta resistencia.

Pueden emplearse en las estructuras con productos de acero de cualquier tipo, tendrán rosca triangular ISO, según la Norma. Se designan con la sigla TR, el diámetro d de la caña, la longitud l del vástago, el tipo de acero y la referencia a la Norma; este último dato puede suprimirse cuando sea innecesario.

Llevarán marcada en la cabeza, marcadas en relieve las letras TR, y las siglas correspondiente al tipo de acero empleado en su fabricación, pudiendo agregar el fabricante además en nombre o sigla de su marca registrada.

Tuercas y arandelas.

Las tuercas y arandelas empleadas en ambas clases de tornillos tienen sus característica especificadas en la Norma..

Se emplean indistintamente para tornillos ordinarios y tornillos calibrados. Las arandelas negras se emplean para tornillos ordinarios; las arandelas pulidas se recomienda para tornillos calibrados.

Las tuercas se designan con: la sigla M, el diámetro nominal d, el tipo de acero y la referencia a la Norma; estas dos últimas pueden suprimirse cuando sean innecesarias

Las arandelas se designan con: la sigla A, el diámetro nominal d del tornillo con que se emplean, y la referencia a la Norma; esta última pueden suprimirse cuando sean innecesarias

Las tuercas para tornillos de alta resistencia, en ambas caras los bordes del ángulo roscado estarán biselados con un ángulo de 120°.

Se designan con la sigla MR, el diámetro nominal d, el tipo de acero y la referencia a la Norma; esta última indicación puede suprimirse cuando sea innecesario.

Las arandelas se designan con la sigla AR, el diámetro nominal d del tornillo con el que se emplean, y la referencia a la Norma; esta última indicación puede suprimirse cuando sea innecesario

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las estructuras de acero se medirán y abonarán por su peso teórico, deducido a partir de un peso específico del acero de 7.850 gramos por decímetro cúbico (7,85 kp/dm³).

Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del proyecto y de los planos de taller aprobados por el Director.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el Contratista. En este caso se estará cuando el Contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aún contando con la aprobación del Director.

Los perfiles y barras se medirán por su longitud de punta a punta en Dirección del

eje de la barra. Se exceptúan las barras con cortes oblicuos en sus extremos que, agrupados, puedan obtenerse de una barra comercial cuya longitud total sea inferior a la suma de las longitudes de punta a punta de las piezas agrupadas; en este caso se tomará como longitud del conjunto de piezas la de la barra de que puedan obtenerse.

El peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en las Normas.

En caso de que el perfil utilizado no figurase en las citadas normas se utilizará el peso dado en los catálogos o prontuarios del fabricante del mismo o al deducido de la sección teórica del perfil.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie. El peso, en kilopondios se determinará multiplicando la superficie en metros cuadrados por el espesor en milímetros y por siete enteros con 85 centésimas (7,85).

Los aparatos de apoyo y otras piezas especiales que existan se medirán en volumen, determinado su peso en función del peso específico indicado anteriormente.

No se medirán los medios de unión, exceptuándose los plenos de anclaje, los conectadores para estructuras mixtas acero-hormigón y los bulones que permitan el giro relativo de las piezas que unen.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, las tolerancias de laminación, los recortes y despuntes y los medios de unión, soldaduras y tornillos.

NORMATIVA

- Normativa 1, referente al acero de fabricación de los perfiles:

Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)

Norma UNE -EN 10020: 2001; Definición y clasificación de tipos de aceros.

Norma UNE -EN 10021: 1994; Aceros y productos siderúrgicos. Condiciones técnicas generales de suministro.

Norma UNE -EN 10025-1: 2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

Norma UNE -EN 10025-2: 2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

Norma UNE -EN 10210- 1: 1994; Perfiles huecos para construcción acabados en caliente de acero no aleado y grano fino. Parte 1. Condiciones técnicas de suministro.

Norma UNE -EN 10210- 2: 1998; Perfiles huecos para construcción acabados en caliente de acero no aleado y grano fino. Parte 2. Tolerancias, dimensiones y características.

Norma UNE -EN 10219- 1: 1998; Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y grano fino. Parte 1. Condiciones técnicas de suministro.

Norma UNE -EN 10219- 2: 1998; Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y grano fino. Parte 2. Tolerancias, dimensiones y características.

- Normativa 2, referente al tipo de perfil:

Norma UNE 36521: 1996; Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (IPN). Medidas.

Norma UNE -EN 10024: 1995; Perfiles de acero laminado en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE 36522: 2001; Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.

Norma UNE -EN 10279: 2001; Perfiles en U de acero laminado en caliente. Tolerancias de dimensiones, de forma y de masa.

Norma UNE 36524: 1994 / ER : 1994; Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.

Norma UNE -EN 10034: 1994; Perfiles en I y H de acero estructural. Tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE 36525: 2001; Productos de acero. Perfil U comercial. Medidas.

Norma UNE 36526: 1994; Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.

Norma UNE 36559: 1992; Chapas de acero laminado en caliente de espesor ≥ 3 mm.. Tolerancias de dimensiones, de forma y de masa.

Norma UNE -EN 10055: 1996; Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas de acero laminado en caliente. Medidas y tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE -EN 10056-1: 1999; Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas.

Norma UNE -EN 10056-2: 1994; Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: Tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE-EN 10162:2005; Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.

Norma UNE 36571: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil LF. Medidas.

Norma UNE 36572: 1980; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil UF. Medidas.

Norma UNE 36573: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil CF. Medidas.

Norma UNE 36574: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil NF. Medidas.

Norma UNE 36575: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil OF. Medidas.

Norma UNE 36576: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil ZF. Medidas.

- Normativa 3, referente a la ejecución de estructuras:

Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo).

Norma UNE 76100: 1989; Estructuras metálicas de edificios de varias alturas. Tolerancias.

Norma UNE 76101: 1990; Ejecución de estructuras de acero.

Norma UNE -ENV 1090-1: 1997; Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas de edificación.

Norma UNE -ENV 1090-2: 1999; Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.

Norma UNE -ENV 1090-3: 1997; Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas aceros de alto límite elástico.

Norma UNE -ENV 1090-4: 1998; Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.

Norma UNE -ENV 1090-5: 1999; Ejecución de estructuras de acero. Parte 5: Reglas suplementarias para puentes.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable.

Se evitará la permanencia de personas bajo la carga suspendida y bajo la

lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciarán las soldaduras hasta la puesta a tierra de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP. "Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra"

El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

Los elementos de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos deberán estar planificados, de forma que cada elemento que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de humedades intensas y continuadas, se señalarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez a parte de materiales combustibles (maderas, gasolinas, disolventes, etc).

Los perfiles en barras se dispondrán horizontalmente, sobre estanterías, clasificados por tamaños y tipos.

Los soportes carteles, cerchas, etc, se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

El comienzo de los trabajos de ejecución de la estructura metálica, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, ensamblaje y colocación de perfiles así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

El "Mando Responsable de los Trabajos de Ejecución de la Estructura Metálica" deberá formar previamente a su personal en los "Principios básicos de manipulación de materiales".

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Se dispondrá en obra para proporcionar en cada caso, el equipo necesario para proveer a los operarios con la impedimenta de trabajo y protección personal necesarios para el correcto desempeño, con comodidad, de sus tareas, teniendo presente las homologaciones, certificaciones de calidad, idoneidad del fabricante o importador, exigiendo a su utilización durante su permanencia en obra. Bajo ningún concepto se tolerará el equipamiento en precario del personal que desarrolla esta actividad, tanto desde el punto de vista de su propia seguridad, como del agravio comparativo frente a compañeros de otros oficios, en el mismo centro de trabajo. Asimismo se establecerá la logística adecuada para la rápida reposición de las piezas fungibles de mayor consumo durante la realización de trabajos.

El Responsable Técnico de la Ejecución de la Estructura Metálica, deberá establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

La descarga de los perfiles y soportes, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado según norma técnica MT?13, MT?22 (de sujeción o anti caídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En los trabajos de soldadura sobre perfiles situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

Soldadura eléctrica

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas :

Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.

Adecuado aislamiento de los bornes.

Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.

Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:

Que la pinza esté aislada.

Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.

Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío(50 V / 110 V).

El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes DIN-12.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil ,polainas y botas de soldador (de zafaje rápido).

Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de:

Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Ventilación forzada.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

Los porta electrodos deberán estar completamente aislados.

El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).

Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.

Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.

Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos.

Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.

Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.

Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente pirorresistente.

No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

Se cumplirán, además, todas las aplicaciones que sean de aplicación en la Ordenanza General de Seguridad y Salud Laboral, y las Ordenanzas vigentes.

DISPOSICIONES GENERALES

Sistema estructural diseñado con elementos metálicos, que debidamente calculados y unidos entre sí, formaran un entramado resistente a las sollicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

3.12.2. VIGAS Y PILARES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Verificación de las distancias entre ejes.

Verificación de ángulos de esquina y singulares.

En el montaje, se colocará la viga, nivelándose y soldándose.

Se ensayará una viga cada planta, eligiendo la de más luz.

Condiciones de recepción:

Salvo que el PCTP establezca otra cosa, las tolerancias máximas admitidas en la recepción de productos laminados serán las indicadas en el capítulo 11 del CTE-DB-SE-A.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Entre las condiciones generales de ejecución, tendremos en cuenta, lo siguiente:

Antes del montaje:

- Las vigas se recibirán de taller con las cabezas terminadas realizándose durante el montaje sólo las soldaduras imprescindibles.

- El izado de las vigas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos un equilibrio estable.

- Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí o a gálibos de armado para garantizar la inmovilidad durante el soldeo, pudiendo emplearse como medio de fijación, en el caso de fijación de las piezas entre sí, casquillos formados por perfiles L o puntos de soldadura. Ambos podrán quedar incluidos en la estructura.

- Las uniones entre dos jácenas se realizarán por soldadura continua de penetración completa. Las uniones se situarán entre un cuarto y un octavo (1/4 y 1/8) de la luz con una inclinación de sesenta grados (60°).

Durante el montaje:

- Se protegerán los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia. Se suspenderá el soldeo cuando la temperatura descienda a cero grados centígrados (0°C).

Después del montaje:

- Tras la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación, y después del secado de ésta, se procederá al pintado de toda la estructura según la Norma NTE/RPP. Revestimientos de paramentos. Pinturas.

Replanteo general:

- Colocación camillas y replanteo de ejes y caras.

Cimentación:

- Vertido del hormigón de limpieza o de regularización.
- Colocación parrillas de armado con separadores de, mortero, cemento y plástico.
- Colocación y nivelación placas de anclaje. Marcando los ejes.
- Recibido placas.
- Hormigonado cimienta.
- Nivelado y fijación de placas de anclaje.
- Recibido soportes, apuntado y posterior soldado cuando están las vigas colocadas. La placa de la base del soporte es de menor dimensión que la placa de anclaje.
- Se cortan los tornillos que sobresalen, rellenándose los huecos con soldadura. Se soldará el perímetro de la placa de soporte con la placa de anclaje.

Condiciones técnicas:

Longitud soportes:

- En soportes situados sobre cimentación, la longitud L es la distancia entre los planos superiores de la cimentación y del primer forjado. En soportes superiores, L es la distancia entre los planos superiores de los forjados consecutivos que los limitan. Las longitudes están comprendidas entre dos metros y medio y seis metros (2.5 y 6 m.).
- Los soportes tendrán impedidos los desplazamientos de sus extremos a nivel de cada forjado.
- Los soportes superpuestos, conservarán el eje vertical que une los centros de gravedad de las distintas secciones.
- Las uniones entre soportes consecutivos, se realizarán mediante uniones entre las respectivas placas de cabeza y base.
- En medianería se consideran los tipos de soporte Simple y Cajón. Se alinearán según un eje paralelo a la medianería que diste de ella (H/2) más de noventa milímetros (90 mm.), siendo H el canto del soporte mayor.
- Contra el fuego se adoptará lo establecido en CTE-DB-SI, Código Técnico de la Edificación de Seguridad en caso de Incendio.
- Contra la corrosión se adoptarán las especificaciones de la Norma NTE-RPP "Revestimientos. Paramentos. Pinturas".

Antes del montaje:

- Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados incluso los casquillos de apoyo de vigas y las cartelas en soportes de planta baja, y con una capa de imprimación anticorrosiva, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una anchura de cien milímetros (100 mm.) desde el borde de la soldadura.

Durante el montaje:

- Se comprobará el perfecto asiento y la falta de oquedades entre la placa de anclaje y la cimentación tras el replanteo y nivelado definitivo de las mismas. Se limpiarán de hormigón y se aplomarán sobre ellas los soportes que correspondan.
- Las piezas que vayan a unirse con soldadura garantizarán su inmovilidad fijándose entre sí o a gálbos de armado convenientemente. Pueden emplearse como medios de fijación de las piezas de la estructura, puntos de soldadura o perfiles en L.
- Se protegerán los trabajos de soldadura contra el viento y la lluvia y se suspenderá cuando la temperatura descienda de cero grados centígrados (0 °C).

Después del montaje:

- Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las zonas de soldadura efectuadas en obra, dando sobre ellas la capa de imprimación

anticorrosiva y tras el secado de ésta se procederá al pintado de la estructura según la Norma NTE-RPP. "Revestimientos de paramentos. Pinturas".

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Aceros:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para aceros para estructuras metálicas.

NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)

DISPOSICIONES GENERALES

Las Vigas serán de perfiles laminados en tramos aislados o continuos, de luces de tramos menores o iguales a 10 m. de acero S 275 sometidas a flexión producida por cargas continuas y/o puntuales, actuando en el plano del alma de la viga

Los Soportes serán de acero laminado pertenecientes a estructuras reticulares ortogonal que reciben vigas apoyadas o pasantes. La estabilidad horizontal se confía a elementos singulares de arriostramiento.

Los soportes apoyados en la cimentación pueden ser centrados con ella o de medianería.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura.

3.13. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 del CTE-DB-HE, en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en el CTE.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en

los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-F (Fábrica).

Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE (Ahorro de Energía).

DISPOSICIONES GENERALES

Cerramiento es el elemento que cierra una abertura o hueco. División que se hace con tabiques en una habitación.

3.14. CUBIERTAS DE ACERO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de los materiales

El control de calidad de recepción de los diferentes materiales se realizará comprobando sus características aparentes en función del certificado de origen industrial que debe acreditar el cumplimiento de la normativa vigente.

Control de la ejecución

El número y tipo de controles a realizar así como las condiciones de no aceptación automática, serán las expuestas en la Norma Tecnológica de la Edificación "Tejados Galvanizados" QTG en su apartado "Control de ejecución".

EJECUCION DE LAS OBRAS

Cuando el faldón es de chapa y vaya solapada, se irá cortando sucesivamente a la primera chapa de cada hilada una onda, greca o nervio, más que en la hilada anterior, hasta un mínimo de tres (3) ondas, una greca o un nervio, respectivamente.

El vuelo de las chapas en alero será inferior a trescientos cincuenta milímetros (350 mm.), y lateralmente menor de una onda, greca o nervio.

Se dispondrán accesorios separados como máximo trescientos cincuenta milímetros (350 mm.) en las correas intermedias y de limahoyas y doscientos cincuenta milímetros (250 mm.) en la correa de alero y cumbreira.

La colocación y fijación del faldón de panel, se realizará según las indicaciones del documento de idoneidad técnica correspondiente.

En zonas lluviosas de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapos de cubiertas de chapas conformadas, mediante sellado.

En zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al treinta por ciento (30%), es recomendable sellar con juntas elásticas los solapos entre chapas conformadas, para evitar el paso del agua a través de éstas por efectos de sifón, y no es recomendable el empleo de canalones.

Los encuentros de pasos de chimeneas y conductos de ventilación con la cobertura mediante baberos de aluminio o zinc.

La perforaciones de chimeneas o conductos, se procurará que queden próximas a los solapos entre chapas conformadas para que los baberos no resulten excesivamente grandes.

Cuando los aleros estén situados a una altura superior a cinco metros (5 m.), se dispondrán accesos a la cubierta preferentemente desde zona común o de paso, como azotea, cuerpo saliente o claraboya.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Chapas

Las empleadas en este tipo de tejados serán lisas o conformadas y deberán ser de acero de calidad comercial protegidas contra la corrosión mediante proceso de galvanización en continuo con un recubrimiento mínimo Z 275 según especificación de la norma UNE-EN 10327:2004. Su espesor no será inferior a cero con seis milímetros (0,6 mm.).

Las capas de acabado podrán ser a base de:

- Pinturas o recubrimientos de poliuretanos o clorocaucho.
- Pinturas como las anticorrosivas de resinas 100 por 100 (100%) acrílicas, alquídicas u oleorresinosas de óxido de hierro.
- Pinturas o recubrimientos como plastisoles, organosoles, poliésteres fluorados o siliconados.

Cualquiera que sea la capa de acabado llevarán las capas de imprimación y capas intermedias adecuadas.

Las chapas conformadas cumplirán lo especificado en la documentación técnica en cuanto a valores de su módulo resistente y momento de inercia que deberán garantizar la rigidez necesaria para que no se produzcan abolladuras locales bajo una carga puntual de cien kilogramos (100 kg.) en las condiciones más desfavorables.

El tipo de perfil será:

Ondulado pequeño.- Altura de cresta menos treinta milímetros (30 mm.).

Grecado grande.- Altura de cresta superior a cuarenta y dos milímetros (42 mm.).

Grecado medio.- Altura de cresta entre treinta y cuarenta y dos milímetros (30 a 42 mm.).

Nervado grande.- Altura de cresta superior a cuarenta y dos milímetros (42 mm.).

Nervado medio.- Altura de cresta comprendida entre treinta y cuarenta y dos milímetros (30 a 42 mm.).

Nervado pequeño.- Altura de cresta inferior a treinta milímetros (30 mm.).

Paneles

Doble chapa de acero de calidad comercial adecuadamente protegida, que deberá estar en posesión de documento de idoneidad técnica. Se distinguen dos tipos de paneles: con tapajuntas y ensamblados. Las dos chapas estarán unidas mediante imprimación previa de un adhesivo a un alma de aislamiento térmico, proporcionando un coeficiente de transmisión térmica global K adecuado.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Los tejados galvanizados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de

superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

En el precio se incluyen también los solapes y todos los materiales necesarios para la sujeción de las placas a excepción del soporte. Los caballetes y limas se medirán por metros (m.) de longitud ejecutada y se abonarán aparte.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados.

En el precio se incluirán los solapes y todos los materiales necesarios para la sujeción de las placas a excepción del soporte.

Los caballetes y limas se medirán por metro de longitud ejecutada, abonándose aparte.

NORMATIVA

NTE-QTG Norma Tecnológica de la Edificación. Tejados galvanizados

UNE-EN 10327:2004 Chapas y bandas de acero bajo en carbono para conformado en frío revestidas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h., en este caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerdas a las anillas de seguridad.

Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras.

Se utilizará calzado adecuado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.

Las placas y paneles deben de ser manejados al menos por dos hombres. Se deben de disponer, durante el montaje petos de protección en aleros o bien redes de seguridad.

Se cumplirá además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

3.15. CERRAJERÍA

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Acero

Los perfiles tendrán la configuración que señala la NTE-FCA realizándose con acero S 235 JR y estarán totalmente exentos de alabeos y rebabas.

Podrán ser perfiles laminados en caliente e eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas, o perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros (0,8 mm), resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm²) y límite elástico no menos de veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado (24 kg/mm²).

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de cero con cinco milímetros (0,5 mm) de espesor.

Junquillos

Los junquillos serán del mismo material que el resto de la cerrajería y de igual calidad. Tendrán una sección mínima de 1 x 1 cm.

Barandillas

Todas las barandillas de terrazas y escaleras se realizarán con tubos cuadrados y rectangulares de acero S 235 JR ensamblándose por medio de soldaduras.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición de todos los elementos de cerrajería se hará por m² realmente ejecutado y perfectamente ensamblado, sin incluir la mano de obra de albañilería para el recibido del cerco en la fábrica.

NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)

3.16. CARPINTERÍA METÁLICA

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares de fachada con puertas y ventanas realizados con carpintería de perfiles laminados en caliente o conformados en frío y recibida a los haces interiores del hueco.

En los junquillos sus encuentros se cubrirán con cantonera del mismo material.

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería estará protegida con imprimación anticorrosiva de quince micras de espesor.

NORMATIVA

- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE (Ahorro de Energía)

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. del CTE-DB-HE

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;
- b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

3.16.1. PUERTAS DE GARAJE

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Para el control de las puertas exteriores de acero y acero inoxidable, se realizará una (1) inspección por cada diez (10) puertas, de la fijación del cerco cuando las puertas son de acero, y de la fijación del premarco en las puertas de acero inoxidable. Comprobando:

- Aplomado de las puertas, no aceptándose desplomes de dos milímetros (2 mm) en un metro (1 m).
- Recibido de las patillas, comprobando el empotramiento y el correcto llenado del mortero con el paramento.
- Enrasado de las puertas, se admitirá una variación con el envase del paramento de hasta dos milímetros (2 mm).
- Sellado del premarco, cuando la puerta sea de acero inoxidable, no aceptando cuando la junta del sellado sea discontinua.

Se realizarán además unas pruebas de servicio y estanqueidad.

La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre.

La prueba de estanqueidad se realizará mediante un difusor de ducha, proyectando agua en forma de lluvia sobre la puerta recibida y acristalada. El ensayo

se mantendrá durante ocho horas (8 h), desechándose aquellas puertas con penetración de agua al interior.

Serán condiciones de no aceptación:

- Holgura superior a cuatro milímetros (4 mm) entre hoja y cerco.
- Holgura inferior a dos milímetros (2 mm) o superior a cuatro milímetros (4 mm) entre hoja y solado.
- Variación superior a dos milímetros (2 mm) en el aplomado o nivelado.
- Diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco, superior a más menos cinco milímetros (5 mm).
- Variación superior en dos milímetros (2 mm) en la alineación de pernios.

EJECUCION DE LAS OBRAS

- Replanteo de los huecos.
- Nivelación.
- Se numerarán en todas las plantas los huecos en que se vaya a instalar la carpintería, indicando la especificación correspondiente.
- Se representarán gráficamente los detalles de los elementos para los que no exista especificación en la NTE.
- Fijación del cerco, aplomado y enrasado.
- Recibido de patillas.
- Aplomado.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Condiciones Técnicas:

Carpintería exterior:

- Una atenuación acústica superior a diez (10) Db(A)
- Un coeficiente de transmisión térmica K inferior a cinco kilocalorías por hora, metros cuadrados y grados centígrados (5 kc/h m² °C).
- Una permeabilidad al aire inferior a cincuenta metros cúbicos por metro cuadrado (50 m³/m²) en zonas 'Y' y 'Z' (mapa zonas climáticas NTE).
- La estanqueidad al agua de lluvia, del elemento y de sus juntas con el cerramiento.
- La resistencia y la indeformabilidad por la acción del viento y de su propio peso.
- El funcionamiento correcto de los elementos móviles.
- La protección de los materiales de la agresión ambiental y su compatibilidad con los materiales de cerramiento.

Componentes:

- Cerco.
- Puerta.
- Herrajes de colgar.
- Herrajes de seguridad.
- Herrajes complementarios.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Se medirá y valorará por unidad (ud) de puerta de acero (abatible, corredera, plegable o levadiza). Incluso pequeño material y ajuste final.

Se podrá medir o valorar por metro cuadrado (m²) de hoja o hueco de paso.

3.16.2. BASCULANTES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En puerta basculante se hará un control de:

- La holgura entre hoja y solado, no aceptándose una holgura inferior a ocho milímetros (8 mm.) o superior a doce milímetros (12 mm.).
- La horizontalidad y/o aplomado de las guías, no aceptándose una variación

superior a dos milímetros (2 mm.)

- La distancia entre guías medida en sus extremos, no aceptándose unas diferencias entre medidas superiores al 0,2 por 100 (0,2%) de la altura o anchura del hueco.

- La colocación de bisagras o pernios, no aceptándose una diferencia de cota de colocación superior a más menos cinco milímetros (± 5 mm.).

- La alineación de bisagras o pernios, no aceptándose una variación superior a dos milímetros (2 mm.)

3.17. ELECTRICIDAD Y DOMÓTICA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Según lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 21/1992, de Industria, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.

La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra, en su caso, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.

Asimismo, cuando así se determine en la correspondiente ITC, la instalación deberá ser objeto de una inspección, inicial por un organismo de control.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones competentes deberán facilitar que éstas documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.

Las instalaciones eléctricas deberán ser realizadas únicamente por, instaladores autorizados.

La empresa suministradora no podrá conectar la instalación receptora a la red de distribución si no se le entrega la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

No obstante lo indicado en el apartado precedente, cuando existan circunstancias objetivas por las cuales sea preciso contar con suministro de energía eléctrica antes de poder culminar la tramitación administrativa de las instalaciones, dichas circunstancias, debidamente justificadas y acompañadas de las garantías para el mantenimiento de la seguridad de las personas y bienes y de la no perturbación de otras instalaciones o equipos, deberán ser expuestas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, la cual podrá autorizar, mediante resolución motivada, el suministro provisional para atender estrictamente aquellas necesidades.

En caso de instalaciones temporales (congresos y exposiciones, con distintos stands; ferias ambulantes, festejos, verbenas; etc.), el órgano competente de la Comunidad podrá admitir que la tramitación de las distintas instalaciones parciales se realice de manera conjunta. De la misma manera, podrá aceptarse que se sustituya la

documentación técnica por una declaración, diligenciada la primera vez por la Administración, en el supuesto de instalaciones realizadas sistemáticamente de forma repetitiva.

En la instalación eléctrica se resolverá:

- La posibilidad de que los circuitos de alumbrado, admitan una simultaneidad de uso del setenta y seis por ciento (66%) en las viviendas, y del cien por cien (100%) en las zonas comunes.
- Cualquier toma de corriente admite una intensidad mínima de diez (10) amperios en circuitos de alumbrado, dieciséis (16) amperios en circuitos destinados a usos domésticos y veinticinco (25) amperios en cocinas eléctricas.
- La canalización de los circuitos bajo tubo con posibilidad de registro, para facilitar el tendido y reparación de las líneas.
- La instalación de un dispositivo de protección al comienzo de cada circuito.
- La protección, con toma de tierra, de las tomas de corriente.
- La instalación de los interruptores fuera de los cuartos de aseo, si bien la toma de corriente puede situarse junto al lavabo, si cumplen las distancias de seguridad marcadas por las I.T.C.
- La separación entre cuadros o redes eléctricas y las canalizaciones paralelas de agua, calefacción o gas, de modo que sean un mínimo de treinta centímetros (30 cm), y cinco centímetros (5 cm) respecto de las instalaciones de telefonía, interfonía o antenas.

EJECUCION DE LAS OBRAS

- Se comprobará que el instalador posee calificación de empresa instaladora, según ITC-BT-03.

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

Instalaciones empotradas:

- Cables aislados bajo tubo flexible
- Cables aislados bajo tubo curvable

Instalaciones superficiales:

- Cables aislados bajo tubo curvable
- Cables aislados bajo tubo rígido
- Cables aislados bajo canal protectora cerrada
- Canalizaciones prefabricadas

Las instalaciones deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Condiciones generales.

En la ejecución de las instalaciones interiores de las viviendas se deberá tener en cuenta:

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.

Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.

La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que

los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.

La utilización de estos aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, cumplirá lo indicado en la ITC-BT 49.

Características geométricas:

- En la centralización de contadores, la distancia al paramento de los módulos no será inferior a cincuenta centímetros (50 cm).

- En las derivaciones individuales, según su número, observaremos lo siguiente:

Nº derivación individual	Anchura conducto (cm)	Profundidad (cm)	Anchura tapa(cm)
--------------------------	-----------------------	------------------	------------------

Menor o igual a 8	50	30	30
9-12	65	30	50
13-24	100	30	40

- En la línea de alumbrado de escalera y fuerza motriz del ascensor, el diámetro interior del tubo de protección será de trece milímetros (13 mm).

- El cuadro general de distribución se colocará a dos metros (2 m) del pavimento.

- Cualquier parte de instalación interior, quedará a una distancia no inferior a cinco centímetros (5 cm) del resto de canalizaciones.

- El tubo de protección de la instalación interior, penetrará medio centímetro (0.5 cm) en cada una de las cajas, y presentará los siguientes radios mínimos de curvatura:

Diámetro mínimo	Radio mínimo
13	75
16	86
23	115

Características mecánicas:

- Para acceso al C.G.P. se utilizarán tubos de fibrocemento de grado siete (7) de resistencia al choque, protegidos contra la corrosión por sulfatos.

- La envolvente de la centralización de conductores será de material aislante, resistente a los álcalis y autoextingible.

Características físicas:

- El diámetro del tubo protector de la línea repartidora, permitirá la ampliación de los conductores inicialmente instalados, en un cien por cien (100%).

- La centralización de contadores será de libre y fácil acceso, próximo a la entrada del edificio y a la canalización de derivación individual. Las puertas abrirán al exterior, y estarán separadas de otros locales con riesgo de incendios y de producción de vapores corrosivos, así mismo no tendrán vibraciones ni humedades.

- En la derivación individual, la conexión que las aloja se desarrollará a lo largo de toda la escalera.

- La derivación del alumbrado de escalera, requerirá una roza de tres centímetros (3 cm) de profundidad.

- La línea de antena dispondrá de un conductor aislado, para una tensión nominal de setecientos cincuenta voltios (750 v).

- En el interior de la vivienda, el C.G.D. será un protector contra contactos indirectos y sobre intensidades, permitiendo la distribución de cada uno de los circuitos de la instalación interior.

- Se situará en el interior de la vivienda o local próximo a la puerta, en lugar fácilmente accesible y de uso general.

- Los tubos de protección aislantes serán de PVC liso. Estancos. Estables hasta

sesenta grados centígrados (60°C), y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.

- Los tubos de protección aislantes flexibles serán de PVC corrugado. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C). Estancos y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.

- Los conductores desnudos para tensión, serán unipolares de cobre recocido. Definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm²) especificada en proyecto.

- Los conductores aislados para tensión serán unipolares rígidos de cobre recocido. Aislamiento de polietileno reticulado, o de etileno propileno y cubierta de PVC, para tensiones nominales de mil voltios (1000 v). El aislamiento será de PVC de color azul-claro para conductores neutros, negro o marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección, para tensiones nominales de setecientos cincuenta voltios (750 v). En ambos casos vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm²) especificada en proyecto.

- Los conductores aislados para tensión nominal de quinientos voltios (500 v), serán unipolares, flexibles, de cobre recocido. Aislamiento de PVC de color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección. Vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm²) especificada en proyecto.

Especificaciones de diseño:

- Caja general de protección: es un elemento de la red interior del edificio, en el que se efectuará la conexión en la acometida con la compañía suministradora. Contendrá bornes de conexión, bases para cortacircuitos y fusibles. Protegerá la red interior del edificio contra sobre intensidades de corriente.

- Línea repartidora: enlazará la caja general de protección (C.G.P.) con la centralización de contadores. Estará constituida con tres (3) conductores de fase, un conductor (1) neutro y un (1) conductor de protección. Serán conductores de tensión asignada 0,6/1 kV, unipolares de cobre y con características equivalentes a la norma UNE 21123 parte 4 ó 5.

- Centralización de contadores: conjunto prefabricado que estará destinado a la medida del conjunto de energía eléctrica de los usuarios. Las dimensiones del conjunto serán las especificadas en la documentación técnica de proyecto, siempre cumpliendo la ITC-BT-16. Los cables serán de sección de 6 mm², salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será superior. Se aconseja que la sección a utilizar en la centralización de contadores, sea igual a la utilizada en la derivación individual de la instalación. Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre en clase 2 (UNE 21022) con aislamientos termoplásticos o termoestables. El cable para los circuitos de mando y control tendrá las mismas características del resto, en sección de 1,5 mm² y en color rojo.

- Derivación individual: Línea constituida por un (1) conductor de fase, uno (1) neutro y uno (1) de protección, que enlazará cada contador de la centralización con el correspondiente C.P.G. de la instalación interior. Los conductores serán de cobre, aislados y de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables deberán cumplir con la especificación de las normas UNE 211002 ó 21123.

- Línea de alumbrado de escalera: Estará constituida por dos (2) conductores y destinada al alumbrado de las zonas comunes del edificio. Se tenderá por zonas comunes del mismo.

- Línea de fuerza motriz del ascensor: Será la línea que enlaza el contador de servicios generales con el cuadro general de distribución del ascensor. Irá por dentro de un tubo de protección y estará formado por tres (3) conductores de fase, un (1)

conductor neutro y un (1) conductor de protección. Se tenderá por zonas comunes del edificio.

- Línea de fuerza motriz del grupo de hidropresión: Será una línea formada por tres (3) conductores de fase, un (1) conductor neutro y un (1) conductor de protección, que bajo tubo de protección enlazará el contador de servicios generales con el cuadro general de distribución de la bomba del grupo de hidropresión.

- Línea de antena: Estará constituida por un (1) conductor de fase, un (1) neutro y un (1) protector, destinada a la alimentación del equipo de ampliación y distribución del equipo de la antena colectiva. Irá tendida por zonas comunes del edificio.

- Cuadro general de distribución: Estará constituido por un (1) interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Irá situado a la entrada de cada local o vivienda y estará destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario, contra contactos indirectos y sobre intensidades.

- Instalación interior: Estará constituida por un (1) conductor de fase, un (1) neutro y uno (1) de protección en el interior de un tubo protector, serán un conjunto de circuitos que partiendo del C.G.D. alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía en el interior de la vivienda.

En la realización de la centralización de contadores, se atornillará el conjunto prefabricado sobre el tabicón, situando la envolvente con capacidad para "n" contadores, formado por módulos independientes con frontal transparente y precintable. Se colocará el embarrado general de cobre, provistos de bornes para la conexión de la línea repartidora y alimentadora.

La base soporte de la derivación individual, se dispondrá en el interior de un conjunto de fábrica, fijándose en cada planta treinta centímetros (30 cm) por debajo del forjado.

La línea de alumbrado y escalera se colocará, en el interior de un conductor aislado para una tensión nominal de setecientos cincuenta voltios (750 v).

En cada planta en la línea de antena, se bifurcará el conductor desde el registro correspondiente hasta encontrar la caja de paso o toma.

Puntos de observación:

- La puerta de la C.G.P. será hermética a veinte centímetros (20 cm) como mínimo del suelo, protegida frente a la corrosión y daños mecánicos, cerrando un nicho de ladrillo hueco del nueve (9).

- El trazado de tubos y conductos de la línea repartidora, se colocarán de forma recta y no inclinada, y con la sección adecuada.

- Cada planta debe disponer de una (1) caja de registro para la derivación individual y cada tres (3) plantas una (1) placa cortafuego.

- La línea de fuerza motriz del ascensor tendrá una (1) canalización de servicio en un hueco vertical de zona común del edificio.

- Se comprobará los diámetros de los tubos rígidos en las distintas líneas de fuerza.

- El cuadro general de distribución ubicado en la entrada de cada local o vivienda, debe llevar en la parte superior de la tapa de la caja, un espacio reservado para la identificación del instalador y el nivel de electrificación.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el REBT. En particular, se incluirán junto con los equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo

marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.

Marca y modelo.

Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas verificarán el cumplimiento de las exigencias técnicas de los materiales y equipos sujetos al REBT.

La verificación podrá efectuarse por muestreo.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

- Unidad (ud) de Caja General de Protección.
- Metro lineal (m) línea repartidora, empotrada y aislada con tubo de PVC, según NTE/IEB-35, medida desde la CGP hasta la centralización de contadores.
- Unidad (ud) módulo de contador con parte proporcional de ayudas de albañilería. Construido según NYE/IEB-37, medida la unidad terminada.
- Metro lineal (m) circuito trifásico, empotrado y aislado con tubo de PVC, flexible, construido según NTE/IEB 43 y 45 medida la longitud terminada.
- Metro lineal (m) línea de fuerza motriz para ascensor, incluso ayuda de albañilería, medida la longitud terminada.
- Metro lineal (m) derivación individual, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible. Construido según NTE/IEB 43 y 45.
- Unidad (ud) cuadro general de distribución.
- Metro lineal (m) circuito para distintos usos, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible, incluso parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería.
- Unidad (ud) (Puntos de luz, base de enchufe, timbre) con puesta a tierra, empotrada y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería.

NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD. 842/2002)
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (RD Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre).

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Electrificación básica.

Circuitos independientes

C1.- Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.

C2.- Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.

C3.- Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.

C4.- Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.

C5.- Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

Electrificación elevada

Es el caso de viviendas con una previsión importante de aparatos electrodomésticos que obligue a instalar mas de un circuito de cualquiera de los tipos descritos anteriormente, así como con previsión de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad o con superficies útiles de las viviendas superiores a 160 m². En este caso se instalará, además de los correspondientes a la electrificación básica, los siguientes circuitos:

- C6.- Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz.
C7.- Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m²
C8.- Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
C9.- Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste
C10.- Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente
C11.- Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste
C12.- Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C5, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.
Tanto para la electrificación básica como para la elevada, se colocará, como mínimo, un interruptor diferencial, de las características indicadas en el apartado 2.1 de la ITC-BT-25, por cada cinco circuitos instalados.

DISPOSICIONES GENERALES

Se entiende por instalación eléctrica todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

3.17.1. CUADROS DE PROTECCIÓN

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
- Dimensiones de la caja especificadas en la D.T. en $\pm 1\%$	Dimensiones distintas de las
- Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
- Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

EJECUCION DE LAS OBRAS

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD. 842/2002)

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Cajas para cuadros de mando y protección de material antichoque y autoextinguible, con o sin puerta, de hasta catorce módulos y montada superficialmente. La caja estará compuesta por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo u una tapa, con o sin puerta. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. La tapa será del mismo material que la caja y tendrá unas aperturas, con tapetas extraíbles para hacer accesibles los elementos de maniobra. Se fijará al cuerpo mediante tornillos. La parte de la caja donde deba alojarse el interruptor de control de potencia tendrá un orificio de precintado y un anagrama de homologación de UNESA. Dispondrá de marcas laterales de rotura para el paso de tubos. Dispondrá de orificios para su fijación. Si tiene puerta, esta será del mismo material que el resto y se fijará a los tornillos de fijación de la tapa. Cerrará por presión.

Anchura del perfil: 35 mm.

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm.

Grado de protección con puerta (UNE 20324): \geq IP-425.

Grado de protección sin puerta (UNE 20324): \geq IP-405.

Clase de material aislante (UNE 21305): A

Resistencia a la llama : Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

-Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

-Posición: ± 20 mm.

-Aplomado: $\pm 2\%$.

3.17.2. ILUMINACIÓN

NORMATIVA

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD. 842/2002)

3.17.2.1. ILUMINACIÓN EXTERIOR

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

La instalación se rechazará en caso de:

- Desplome superior a dos centímetros (2 cm) sobre la vertical del punto de luz en el báculo.

- Dimensión de la cimentación o del pernio diferente de lo especificado en la Documentación Técnica.

- Separación entre puntos de luz diferente en un cinco por cien (5%) de lo especificado en la Documentación Técnica.

- En los tres (3) casos anteriores se realizará un control cada diez (10) puntos.

- No existencia de puesta de tierra o es diferente de lo especificado. Se realizará inspección visual.

Prueba de Servicio:

Se realizarán las siguientes pruebas:

Iluminación media:

- Medido mediante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a una distancia del suelo menor de veinte centímetros (20 cm) medido por el método de "los nueve (9) puntos".

- Comprobar que no es inferior en un diez por ciento (10%) a la especificada.

Un control cada diez (10) puntos.

Coefficiente de uniformidad:

- Medida del coeficiente de uniformidad, como coeficiente entre la iluminancia del punto con menos luminancia y la media de la iluminación en los demás puntos medidos. El valor deberá ajustarse a las especificaciones técnicas de proyecto.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las dimensiones A largo y ancho y B profundo del dado de cimentación, de hormigón HL-150, y la longitud L de los pernios de anclaje de diámetro veinticinco milímetros (25 mm), de acero AEH400N, se determinan en la tabla siguiente en función de la altura H del punto de luz.

H en mm A x A x B en m L en mm

8	0.65 x 0.65 x 0.80	500
10	0.80 x 0.80 x 1.00	500
12	0.80 x 0.80 x 1.20	700
15	1.00 x 1.00 x 1.40	700

La sujeción del báculo o poste a la cimentación se hará mediante placa de base, a

un milímetro (1 mm), siendo fácilmente accesible para las operaciones de limpieza.

- La reflectancia total (especular más la difusa) deberá ser superior al ochenta por ciento (80%) para 20° esterorradianes.

- La superficie reflectora deberá estar protegida contra la corrosión por cualquiera de los siguientes tratamientos:

- a. Tratamientos por anodizado y sellado.

- b. Tratamiento por recubrimiento con película de vidrio transparente.

- El cierre del sistema óptico será tal que su reposición "in situ" sea posible en caso de rotura. Resistirá un choque térmico de ochenta grados centígrados (80°C), según la norma DIN 53616-85. Elastómeus. Materiales para juntas de elastómeus para luminarias. Características y métodos de ensayo tipo A.

- El portalámparas será de porcelana reforzada, debiendo cumplir las normas UNE-EN 60061-1:1996. Casquillos y portalámparas para lámparas de iluminación general. Designaciones, y UNE-EN 60238:2000: Portalámparas con rosca Edissón.

- Las luminarias cumplirán las condiciones fotométricas que necesariamente figurarán en la Documentación Técnica.

Báculo:

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- De chapa de acero del tipo A-37b según norma UNE 36080-73.

- Su espesor E mínimo se determina en función de la altura H:

H en m	8	10	12	15
--------	---	----	----	----

E en mm	2.5	3.0	4.0	5.0
---------	-----	-----	-----	-----

J en m	1.5	2.0	2.5	2.5
--------	-----	-----	-----	-----

- El extremo del báculo presentará una inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria. Irá provisto de puerta de registro, a una altura mínima de treinta centímetros (30 cm) del suelo, con mecanismo de cierre.

- Superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas.

- Galvanizado en caliente con peso mínimo de quinientos veinte (520) µg/cm² de cinc.

- Todas las soldaduras excepto la vertical del tronco, serán al menos de calidad dos (2), según norma UNE 14011 y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

- Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillos de chapa del mismo espesor que la del báculo.

- Los casquillos serán abiertos, con abertura menor o igual a cinco milímetros (5 mm), situada en una de sus generatrices.

- La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernios anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

Poste:

- De chapa de acero del tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1:2006.

- El espesor mínimo E de la chapa se determinará en función de la altura H.

H en m	8	10	12	15
--------	---	----	----	----

E en mm	2.5	3.0	4.0	5.0
---------	-----	-----	-----	-----

- Irá provisto de puerta de registro a una altura mínima de treinta centímetros (30 cm) del suelo, con mecanismo de cierre.

- Superficie continua y exento de imperfecciones, manchas, bultos y ampollas.

- Galvanizado en caliente, con peso mínimo quinientos veinte (520) µg/cm² de cinc.

- Las soldaduras excepto la vertical del tronco, serán al menos de calidad dos (2) según norma UNE 14011 y tendrán unas características mecánicas superiores a

las del material base.

- Las uniones entre los diferentes tramos del poste, se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del poste. Los casquillos quedarán abiertos por una de sus generatrices. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernios anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

NORMATIVA

- R.D. 2645/85 de 18 de diciembre. Especificaciones técnicas candelabros metálicos y su homologación, BOE número 21 de 24/01/86 y corrección de errores BOE 19/03/86.

- R.D. 2698-86 de 19 de diciembre de modificación de los R.D. anteriores.

- Normas UNE: UNE-EN 60920:1994; UNE-EN 60831-1:1998; UNE-EN 60831-2:1998; UNE-EN 60062:1996; UNE-EN 60061-1:1996; UNE 20324:1993; UNE-EN 60238:2000; UNE 20531:1979; UNE-EN 60309-1:2001; UNE-EN 60309-2:2001; UNE-EN 60127-1:1994; UNE-EN 10025-1:2006; UNE-EN 10025-1:2006; UNE 20003:1954; UNE 21022-2/1M:1991; UNE 21022/1M:1993; UNE 20448:1992

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros (5 m).

Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres (3) tipos de retención.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores, con las señales previstas por el Código de Circulación. Por la noche se señalarán mediante luces rojas.

3.17.2.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIAS

EJECUCION DE LAS OBRAS

TIPO DE ALUMBRADO:

- EMERGENCIA:

- Aplicación: Locales de capacidad superior a 300 personas. Permite una evacuación fácil y segura.

- Alimentación: Baterías de acumuladores. Aparatos autónomos, automáticos.

- Funcionamiento: Fallo del alumbrado general. Caída de tensión menor de 70% de su valor nominal. Debe proporcionar una potencia mínima de 0,5 w por m² de superficie de local con lámpara de incandescencia 10 lumen por w.

- SEÑALIZACIÓN:

- Aplicación: Cuando la luz sea insuficiente o iluminación menor de 1 lux. En locales con aglomeraciones de público. Salidas y ejes de paso principales.

- Alimentación: Alimentado al menos por 2 suministros: Normal, complementario o procedente de fuente propia de energía.

- Funcionamiento: Permanente. Debe proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

- REEMPLAZAMIENTO:

- Aplicación: Quirófanos, salas de cura, unidades de vigilancia intensiva.

- Alimentación: Fuentes propias de energía, utilizando únicamente el suministro exterior para su carga.

- Funcionamiento: Continuación normal del alumbrado total como mínimo 2 horas.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

- Unidad (ud) de alumbrado de emergencia, incandescente o fluorescente instalado con cable de cobre empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de diámetro trece milímetros (13 mm). Con aparato autónomo y lámpara, incluso parte

proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería medida la unidad terminada.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, las herramientas utilizadas estarán aisladas. Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a veinticinco voltios (25 V.).

3.17.2.3. ALUMBRADO INTERIOR

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

La instalación se rechazará en caso de:

- Lámparas o luminarias diferente de lo especificado en proyecto.
- Número de luminarias diferente de lo especificado en proyecto.
- Situación y separación de las luminarias superior a cinco centímetros (5 cm) de lo especificado en proyecto.
- Altura de suspensión y fijación de la luminaria diferente a lo especificado en proyecto.
- Conexiones no se han efectuado con clemas.
- Fijación insuficiente o luminarias suspendidas en los hilos conductores.

Pruebas a realizar:

- Se comprobará la medida de la iluminación (nivel luminoso en lux).
- Se emplearán luxómetros con fotocélula independiente, que proporcionarán una mayor distancia entre el elemento fotosensible y el operador.

Antes de efectuar la medición se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Se comprobará que no existe polvo ni suciedad depositadas en la fotocélula, con la mano, o desconectándola del instrumento.
- Se comprobarán que los valores son los indicados en las especificaciones técnicas de proyecto, en caso contrario, se procederá a la corrección y se volverá a repetir la prueba.
- Una vez montadas las luminarias y equipadas con las lámparas se procederá al accionamiento de los interruptores de encendido de todas, comprobando el buen funcionamiento de la instalación.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Luminarias:

- En locales de trabajo las luminarias para fluorescencia se dispondrán preferentemente con su eje longitudinal coincidente con la línea de visión, es decir, perpendicular a las mesas de trabajo.
- En locales de trabajo no deberán emplearse luminarias para incandescencia abiertas, que no estén dotadas de celosía.
- En locales con techos suspendidos, las luminarias preferentemente irán empotradas. Cuando este techo sea de placas, la elección de las luminarias se hará teniendo en cuenta la dimensiones de las placas.

- En locales con aire acondicionado se utilizarán preferentemente, luminarias para fluorescencia integradas, a través de las cuales se efectúe la extracción de aire del local.

- En locales donde exista riesgo de proyección de agua sobre las luminarias, o donde la cantidad de polvo o partículas sólidas en el aire sea elevada, se utilizarán luminarias estancas. En locales en los que exista riesgo de explosión, se utilizarán luminarias antideflagrantes.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Unidad (ud) equipo de iluminación formado por lámpara y luminaria, incluyendo todos los componentes y operaciones necesarias para su funcionamiento y perfecto acabado.

NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD. 842/2002)

- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE-3 (Ahorro de Energía)

- Normas UNE-EN 60920:1994; UNE-EN 60921:1994, UNE-EN 60064:1998; UNE-EN 60081:1999; UNE-EN 60061-1:1996; UNE-EN 60360:1999; UNE-EN 60238:2000; UNE-EN 60598-2-1:1993; UNE-EN 60598-2-20:1998; UNE 20324:1993; UNE-EN 60634:1996

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

3.18. FONTANERÍA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. del CTE-DB-HS 4.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de los siguientes elementos:

Acometida:

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

Instalación general:

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los

elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general:

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

Tubo de alimentación:

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Distribuidor principal:

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Ascendentes o montantes:

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Contadores divisionarios: _

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de

envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Instalaciones particulares:

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Derivaciones colectivas:

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

- i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;
 - ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;
 - iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;
- b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Sistemas de reducción de la presión:

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3. CTE-DB-HS 4.

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

Sistemas de tratamiento de agua

Condiciones generales: En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del

Real Decreto 140/2003

Exigencias de los materiales: Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Exigencias de funcionamiento: Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Productos de tratamiento: Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Situación del equipo: El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

Las pruebas y ensayos que son necesarios realizar en la instalación son:

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometién dose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

En cuanto al mantenimiento de la instalación:

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Debe disponerse un sistema de contabilización para cada unidad de consumo individualizable y en las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de energía.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

Ejecución de las redes de tuberías:

Condiciones generales:

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas. Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones:

Protección contra la corrosión:

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2. de CTE-DB-HS 4.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1 de CTE-DB-HS 4.

Protección contra las condensaciones:

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección,

no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas:

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos:

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos:

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios:

Grapas y abrazaderas:

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes:

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Montaje de los filtros:

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores:

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS..

Montaje de los equipos de descalcificación:

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

NORMATIVA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda

- B.O.E.: 28-MAR-06

- Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

3.18.1. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Tuberías

La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro, sin descontar elementos intermedios, tales como válvulas, accesorios, etc.

Se abonará por metros lineales (ml.) de tubería complementaria colocada, incluyendo parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, etc.

3.18.2. COBRE

EJECUCION DE LAS OBRAS

Redes de tuberías construídas en cobre.

Los tubos que vayan empotrados en paramentos o solados, se forrarán con cartón

ondulado.

Las uniones de tubos y piezas especiales, se harán con soldadura tipo blanda por capilaridad.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos o forjados mediante grapas, éstas serán de latón con separación máxima de cuatrocientos milímetros (400 mm.).

Cuando la tubería atraviese muros, tabiques o forjados, se dispondrá un manguito pasamuro de fibrocemento con holgura mínima de diez milímetros (10 mm.), y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Tuberías de cobre para fontanería.

Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente artículo.

UNE 37 141 84, Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc. que pueden afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el siguiente cuadro y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37 018.

El ensayo de abocardado, según la Norma UNE 37 027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para estos ensayos serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

- 40% para los tubos de diámetro $D \leq 19$ mm.
- 30% para los tubos de diámetro $D > 19$ mm.

Marcado.

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de una generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros (50 cm.). Este marcado llevará, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes: Referencia del fabricante, símbolo UNE seguido del número de la norma, diámetro exterior y espesor del tubo expresados en milímetros y separados por signo x.

3.18.3. LLAVES DE ESFERA LATÓN

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Válvulas de esfera.

Se utilizarán con preferencia a otros tipos de llaves. Tendrán cierre de palanca, con giro de 90°. La bola se alojará entre dos asientos flexibles que se ajustarán herméticamente a ella y al cuerpo de la válvula con más presión cuando la diferencia de presión entre la entrada y salida es mayor.

3.19. RED EVACUACIÓN

EJECUCION DE LAS OBRAS

Redes verticales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

Red horizontal de desagües de aparatos, con ramales y colectores

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta

no mayor de un metro (1 m.).

El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas, se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrá ir desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro (1 m.) o dispondrán de sifones individuales cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros (2 m).

Cuando se utilice el sistema de bote sifónico, se soldarán a él los tubos de desagües de los aparatos a una altura mínima de veinte milímetros (20 mm.) el tubo de salida (desembarque) como mínimo a cincuenta milímetros (50 mm.), formando así un cierre hidráulico, el cual en su otro extremo, se soldará al manguetón del inodoro.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará, siempre que sea posible, lleve la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a vez y media el diámetros del tubo.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 2,5 por 100 (2,5%) y máxima del 10 por 100 (10%). Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros (700 mm.) para tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros (50 mm.) y cada quinientos milímetros (500 mm.) para diámetros superiores.

Como norma general, el trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

3.19.1. BAJANTES

EJECUCION DE LAS OBRAS

Bajantes, pluviales, fecales y de aguas grasas o jabonosas

Se utilizarán para la conducción vertical, desde los sumideros sifónicos en azoteas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de fecales, aguas o grasas jabonosas para residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido.

Las bajantes de aguas residuales podrán ser de amianto-cemento sanitario, policloruro de vinilo no plastificado (UPVC), polietileno de alta densidad (HDPE) o hierro fundido, pero nunca de fibrocemento ligero o cinc que sólo será aplicables para aguas pluviales.

En el supuesto de que los vertidos fueran de una fuerte concentración de ataque químico, se utilizará material de gres o policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

En azoteas transitables, la bajante se prolongará dos metros (2 m.) por encima del solado.

Cuando existan huecos de habitaciones vivideras o azoteas transitables a menos de seis metros (6 m.) de la ventilación de la bajante, ésta se situará cincuenta centímetros (50 cm.) por encima de la cota máxima de ésta.

Cuando haya toma de aire acondicionado, la ventilación de la bajante no distará menos de seis metros (6 m.) de la misma y la sobrepasará en altura.

Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los dos metros (2 m.) inmediatos sobre el nivel del suelo con tubo de fundición.

El diámetro de toda bajante no será inferior a cualquiera de los injertos,

manguetones, colectores o ramales conectados a ella y conservará dicho diámetro, constante, en toda su altura.

Toda bajante de fecales deberá ir provista de un registro de pie de bajante, practicable, situado como mínimo a treinta centímetros (30 cm.) sobre el pavimento del piso inferior, sifónico o no, realizado con pieza especial, galápago o arqueta. Los codos de pie de bajante, se resolverán con piezas de más de veinte centímetros (20 cm.) de radio de curvatura. Si el codo es de material frágil y descansa en tierra irá empotrado y protegido con un dado de hormigón.

El diámetro mínimo para bajantes pluviales será de cincuenta milímetros (50 mm.). Este diámetro será equivalente a la mitad del área de la boca de entrada de la caldereta o sumidero de recogida de aguas.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de amianto-cemento sanitario se sellarán con anillo de caucho y masilla asfáltica, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros (5 mm.).

Las uniones y piezas especiales de los tubos de policloruro de vinilo (PVC) se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de cinco milímetros (5 mm.) o también se podrá utilizar el sistema de unión mediante junta tórica.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando en la posición debida y apretando la empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para los tubos de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura embreada o lomo en rama que se retacará hasta que deje una profundidad libre de veinticinco milímetros (25 mm.). A continuación se verterá el plomo fundido hasta llenar el espacio restante, retacando también. Se podrá resolver la junta sustituyendo el plomo colado por plomo en rama. Asimismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Si se realizan juntas con mortero de cementos, se tendrá en cuenta:

- a) Emplear morteros con un porcentaje de agua en peso inferior al 20 por 100 (20%).
- b) Conservar húmedas las juntas durante veinticuatro horas.
- c) Evitar cualquier esfuerzo sobre juntas aún no fraguadas.
- d) No realizar pruebas de presión hasta dos días después de realizadas las juntas.

En todo caso, se tendrán en cuenta los apartados considerados en las citadas Normas UNE sobre tipos de juntas para tuberías y piezas especiales de fundición.

Como norma general, la sujeción de las bajantes se hará a muros de espesor no inferior a doce centímetros (12 cm.) mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.)

Las tuberías quedarán separadas del paramento, para poder realizar futuras reparaciones, acabados, etc.

No deberá ser causa de transmisión de ruidos a las fábricas, para lo cual se fijarán las abrazaderas o elementos de sujeción a un material absorbente recibido en el muro como corcho, fieltro, etc.

La tubería podrá dilatarse libremente, para lo cual se colocarán contratubos de fibrocemento ligero de una longitud, al menos, del espesor del muro y/o forjado a atravesar, con una holgura mínima de diez milímetros (10 mm.) que se retacará con una masilla asfáltica para todos los tubos, excepto para los de policloruro de vinilo

(UPVC) que se protegerán con una capa de papel de dos milímetros (2 mm.).

3.19.2. CANALONES

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Canalones o desagües volados

Serán, normalmente, de cinc, pero podrán emplearse de fibrocemento, materiales plásticos, aluminio, etc., si así se especifica en la Documentación Técnica.

Los ejecutados en cinc, serán de plancha del número 12 (0,69 mm. de espesor), como mínimo.

Limas o desagües apoyados

Los ejecutados en cinc, serán de plancha del número 12 (0,69 mm. de espesor), como mínimo y su desarrollo en ancho será es de media plancha.

Los de plomo se ejecutarán con plancha de dos milímetros (2 mm.) de espesor, como mínimo.

3.20. AGUA CALIENTE SANITARIA A.C.S.

EJECUCION DE LAS OBRAS

El agua caliente para usos sanitarios se preparará a una temperatura máxima de 58º C y se distribuirá a una temperatura máxima de 50º C medida a la salida de los depósitos acumuladores.

En colegios, centros deportivos y, en general, siempre que la utilización prevista sea exclusivamente para duchas, lavabos o lavapiés, la temperatura de distribución, medida a la entrada de la red de distribución, será de 42º C.

No se transformará energía eléctrica en calor por efecto Joule para la producción centralizada de agua caliente sanitaria, salvo en aplicaciones en las que actúe como apoyo a instalaciones helioasistidas o con bomba de calor o que utilicen una fuente de energía residual.

En estos casos, se deberán cumplir las siguientes limitaciones:

- Cuando se emplee una bomba de calor, la relación entre potencia eléctrica de apoyo transformable en calor por efecto Joule y potencia eléctrica en los bornes del compresor será igual o inferior a 1,2.

- Cuando se emplee una instalación helioasistida, la relación entre la potencia eléctrica de apoyo transformable en calor por efecto Joule y la superficie de paneles de agua caliente será igual o inferior a 0,15 kw/m².

- Cuando se emplee una instalación que use una fuente continua de energía residual, ésta cubrirá, al menos, el 60 por 100 (60%) de las necesidades energéticas anuales.

A efectos de disminuir el consumo de agua, particularmente de agua caliente, el caudal de agua de los aparatos deberá limitarse a los siguientes valores:

- Para lavabos en edificios públicos e institucionales: caudal máximo de 0,04 dm³/s.

- Para duchas: caudal máximo de 0,20 dm³/s.

El chorro de agua deberá ser finamente subdividido.

Los lavabos en edificios públicos e institucionales, con acometida de agua caliente sanitaria deberán, además, estar equipados con válvulas de cierre automático con una duración de apertura de treinta segundos como máximo.

No se permite el uso de dispositivos de descarga libre o automática temporizada en aparatos sanitarios de edificios públicos y de oficinas.

Sistemas de acumulación.

La preparación de agua caliente para usos sanitarios en instalaciones centralizadas, se realizará con sistemas de acumulación.

La capacidad de acumulación será dimensionada para un tiempo de preparación de dos horas, como mínimo.

Se prohíbe el uso de acumulador inmerso en caldera para potencias superiores a 50 kW.

En sistemas de doble pared o serpentín, formando un conjunto monobloc con la

caldera pero sin estar incorporado el cuerpo de la misma, la regulación se hará por válvula de tres vías en la alimentación de calor o por termostato que pase la bomba de alimentación de caldera a producción de agua caliente sanitaria.

Se utilizará, preferentemente, un termostato a la salida del acumulador que pase la bomba de circulación entre caldera y serpentín de doble pared.

En el caso de que el retorno se realice sobre la acometida de agua fría, se dispondrá de válvula antirretorno tanto en el agua fría como en el propio retorno.

Los depósitos de acumulación dispondrán en todo momento del termómetro y válvula de seguridad.

Se prohíbe el calentamiento del agua sanitaria mediante el paso de ésta por calderas de calefacción de hierro fundido o chapa de acero.

Los sistemas de calentamiento directo deben estar contruidos de forma que todos los puntos bañados por el agua caliente sanitaria, sean de materia no atacable por el agua de la red.

Todos los sistemas deberán ser accesibles para su limpieza y mantenimiento.

No se autorizarán sistemas de calentamiento directo por acción de llama, superiores a 30 kW.

En sistemas de calentamiento directo por acción de llama, la combustión tendrá un rendimiento superior al 75 por 100 (75%), salvo en equipos de potencia inferior a 10 kW, donde se admitirá un rendimiento mínimo del 70 por 100 (70%).

Sistemas de producción instantánea.

El uso de sistemas de producción instantánea en instalaciones centralizadas, será justificado en cada caso.

Para potencias superiores a 50 kW o en instalaciones centralizadas podrá autorizarse la instalación de serpentines inmersos en caldera, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Serán inmuebles dedicados, exclusivamente, a oficinas, actividades comerciales u otros servicios.
- El agua caliente sanitaria se empleará exclusivamente para lavabos de aseos.
- Será obligatorio el uso de retorno, que acometerá a la entrada de agua fría de serpentín y no a puntos intermedios del mismo.
- El retorno no funcionará durante la puesta en marcha de la instalación, sino solamente quince minutos antes de la entrada prevista del personal usuario.
- La potencia de la caldera no tendrá en cuenta las necesidades para la producción de agua caliente sanitaria.
- Con el fin de mantener la temperatura de distribución especificada, se dotará al sistema de una válvula mezcladora, termostática o similar, entre la tubería de impulsión y retorno.

Se autorizarán instalaciones productoras de agua caliente sanitaria por intercambiador de calor en las mismas condiciones del párrafo anterior.

Se podrá utilizar el sistema por intercambiador de calor en viviendas, residencias, hoteles, etc., necesariamente en combinación con un sistema de acumulación con depósitos de capacidad adecuada para dos horas de tiempo mínimo de preparación.

3.21. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los elementos que conforman paredes y techos que separan un sector considerado del resto del edificio según su uso previsto, situación del sector sobre o bajo rasante y la altura de evacuación de dicho sector deberán tener unas características de resistencia al fuego determinadas s/ CTE-DB-SI1 tabla 1.2. En la misma tabla se establecen las características de las puertas de paso entre sectores EI2 tC-5 donde t es la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerida en la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

Si el sector, es considerado de riesgo especial, los elementos que conforman paredes y techos dependiendo de si son portantes y no separan la zona del resto del edificio (R) o si no son portantes y sí separan la zona del resto del edificio (EI) deberán tener un tiempo de resistencia al fuego en función a el grado de riesgo del sector que viene determinado en la tabla 2.2 de CTE-DE-SI1, al igual que el tipo de puerta necesaria para la comunicación con el resto del edificio y el recorrido máximo de evacuación hasta alguna salida del local.

EJECUCION DE LAS OBRAS

EN CUANTO A LA PROPAGACIÓN INTERIOR:

- Se ejecutará la compartimentación de sectores de incendio según las condiciones que establece CTE-DB-SI 1 estableciendo superficies máximas de las estancias que estarán formadas por elementos separadores con una resistencia al fuego determinada dependiendo del uso previsto para el edificio o establecimiento y del tipo de sector de incendio según su uso en caso de incendio y posible riesgo del mismo.

- La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos , tales como cámaras, patinillos, falsos techos, suelos, elevados, etc.

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme a los grados de riesgo alto, medio y bajo en función de su volumen construido, superficie construida y uso previsto para el mismo. Así, las zonas de riesgo especial integradas en edificios, tendrán que cumplir determinadas condiciones s/ CTE-DB-SI 1.

EN CUANTO A LA PROPAGACIÓN EXTERIOR:

- Las medianerías o muros colindantes, con otro edificio deben ser al menos EI 120.

- Para evitar la propagación horizontal a través de fachadas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados una distancia d determinada por la CTE-DB-SI2 Artículo 1 en función del ángulo que forman dichas fachadas.

- Para evitar la propagación vertical por fachada, ésta debe ser al menos, EI 60 en una franja de 1 m. de altura, medida desde el plano de fachada.

- En el caso de las cubiertas, tendrán una resistencia al fuego REI 60 en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante y una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartidor de un sector de incendio o de local de riesgo alto.

- En el encuentro cubierta-fachada, la altura h sobre la cubierta a la que debe estar cualquier zona de la fachada cuya resistencia al fuego no sea menos de EI 60 se establece s/ CTE-DB-SI 2 en su Artículo 2.2

EN CUANTO A LA EVACUACIÓN DE OCUPANTES Y A LA INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS:

- El edificio o establecimiento, será proyectado y ejecutado estableciendo unas salidas y recorridos de evacuación cuyo número y longitud respectivamente en función de la ocupación que tenga dicho edificio s/ CTE-DB-SI 3.

- El edificio o establecimiento, será proyectado y ejecutado estableciendo unas condiciones de aproximación a otros edificios, dando además unas condiciones al entorno en el que se sitúa y a la fachada que lo forma s/ CTE-DB-SI 5.

EN CUANTO A LA DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO:

- Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios cuyo diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento se rige por lo establecido en el "Reglamento de Protección contra Incendios"

- Los extintores se colocarán cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde cada origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial;

llevarán en la placa el tipo y capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga, siendo fácil su visualización, utilización y colocación.

- Las bocas de incendio se colocarán en las zonas de riesgo alto debido a materias combustibles sólidas.

- Se colocará un ascensor de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación exceda los 35 m.

- Se colocarán hidrantes exteriores si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos cuya superficie construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

- Se colocará una columna seca si la altura de evacuación excede de 24 metros.

Se colocará un sistema de detección y de alarma de incendio si la altura de evacuación excede de 50 m.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

- En el caso de las medianerías y fachadas la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10 por 100 de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas pueden tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde la cubierta, así como en toda la fachada cuya altura exceda de 18 metros todo ello para evitar la propagación exterior del fuego.

- Los materiales que ocupen más del 10 por 100 del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda a 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF(t1)

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Tanto el extintor, como la boca de incendios, la columna seca, los puertas con resistencia al fuego determinada, etc. se medirán y valorarán como unidades (ud) completa recibida (en el caso del extintor) o terminada.

Los materiales usados en revestimientos de techos, paredes y suelos con reacción al fuego determinada se medirán en superficie (m²) de obra terminada.

NORMATIVA

- CTE-DB-SI

- R.D. 312/2005 de 118 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de productos y de sus elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- S/ CTE-DB-SI Anejo G las normas relacionadas con la aplicación del DB-SI son.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Riesgos:

- Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales.

- Mal estado de conservación.

- Métodos de trabajo inadecuados.

- Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante (minio) y de estopa.

- En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura. Deberán cumplir éstos las normativas vigentes.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

· S/ CTE-DB-SI Artículo 11 apartado V, se establecen las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme al R.D. 312/2005, de 18 de marzo, y las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.

· S/CTE-DB-SI Anejo F, en las tablas F.1 y F.2 se establece, respectivamente, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura. Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

· Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que establece la tabla 4.1 s/ CTE-DB-SI 1 Art. 4 de tal forma que los revestimientos que se usen en paredes y techos tendrán las siguientes características en función del uso de la estancia:

- o de zonas ocupables: C-s2,d0
- o en los aparcamientos: A2-s1,d0
- o en los pasillos y escaleras protegidos: B-s1,d0
- o en espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.: B-s3,d0

· En el caso de los suelos, los revestimientos tienen que tener las siguientes características:

- o de zonas ocupables: EFL
- o en los aparcamientos: A2FL-s1
- o en los pasillos y escaleras protegidos: BFL-s1
- o en espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.: BFL-s2

DISPOSICIONES GENERALES

S/ CTE-DB-SI Anejo A:

Establecimiento: Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo.

Reacción al fuego: Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - DI2).

Resistencia al fuego: Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2)

Sector de incendio: Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2)

Sistema de detección de incendios: Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manuales de alarma de incendios" según el

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de alarma de incendios, en un mismo sistema.)

3.21.1. EXTINTORES

NORMATIVA

- ITC-MIE-APS. EXTINTORES DE INCENDIOS.
- o ORDEN de 31 de mayo de 82, Ministerio de Industria y Energía
- o B.O.E. 23 de junio de 82
- MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 2, 9 Y 10 DE LA ITC-MIE-APS ANTERIOR.
- o ORDEN de 26 de octubre de 86, Ministerio de Industria y Energía
- o B.O.E. 7 de noviembre de 86
- MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 1, 4, 5, 7, 9 Y 10 DE LA ITC-MIE-APS. ANTERIOR
- o ORDEN de 31 de mayo de 85, Ministerio de Industria y Energía
- o B.O.E. 20 de junio de 85

3.22. PINTURAS Y TRAT. ESPECÍFICOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se controlará, mediante inspecciones generales la comprobación y la preparación del soporte, así como el acabado de la superficie terminada.

Serán condiciones de no aceptación:

En la preparación del soporte:

- La existencia de humedad, manchas de moho, eflorescencias salinas, manchas de óxido o grasa.
- La falta de sellado de los nudos en los soportes de madera.
- La falta de mano de fondo, plastecido, imprimación selladora o antioxidante, lijado.
- Sobrepasado el tiempo válido de la mezcla establecido por el fabricante, sin haber sido aplicada.

En el acabado:

- La existencia de descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad.
- El no haberse humedecido posteriormente la superficie en el caso de las pinturas al cemento.
- Aspecto y color distinto al especificado.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Condiciones generales

La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del soporte, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.

Antes de la aplicación de la pintura estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de veintiocho grados centígrados (28° C) ni menor de doce grados centígrados (12° C).

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso o cuando la humedad relativa supere el 85 por 100 (85%), se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Preparación del soporte, en general

La obtención de buenos resultados de las pinturas en obras de fábrica requiere, sobre todo, un conocimiento lo más perfecto posible de las características de los materiales usados y una preparación adecuada de las superficies a pintar, en

consonancia con la naturaleza y características de la pintura que haya de emplearse y las condiciones que se exijan al revestimiento final.

Las características del soporte a tener en cuenta en relación con la aplicación de pinturas y con la preparación que hay que someter a la superficie a pintar son:

- Porosidad.
- Alcalinidad.
- Contenido en humedad.

El soporte deberá prepararse de modo que su porosidad sea tal que no sean absorbidas las capas finales y éstas puedan extenderse formando una película uniforme.

La alcalinidad de los materiales que constituyen el soporte suele ser muy elevado y característica de todos ellos. Por este motivo no se pueden aplicar directamente sobre estas superficies pinturas que puedan ser atacadas por los álcalis. En todo caso, siempre es necesario considerar la fuerte alcalinidad de estas superficies, bien usando pinturas que no sean atacables por los álcalis o, lo que es más conveniente, incluso cuando se usan estas pinturas, eliminando la alcalinidad mediante neutralización o mediante aislamiento con capas intermedias.

Las superficies a recubrir deben estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; por el contrario, en el caso de pinturas de cemento, la superficie deberá estar totalmente húmeda con el fin de evitar la excesiva absorción de agua de la pintura fresca y ayudar al curado del recubrimiento. Las pinturas al látex se pueden aplicar sobre superficies húmedas siempre que no haya agua libre en las mismas.

Si el soporte es poroso y las condiciones ambientales son de gran sequedad, se humedecerá la superficie a pintar antes de aplicar pinturas al látex o al cemento, se reducirá la absorción del agua del vehículo y se favorecerá un secado más uniforme. Las fábricas nuevas deberán tener una edad de al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes a base de silicona.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Se medirá y abonará por m² de superficie real pintada, efectuándose la medición de acuerdo con los siguientes criterios:

- Pintura sobre muros, tabiques, techos: se medirá sin descontar huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería ciega: se medirá a dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre rejas y barandillas: en el caso de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a dos caras. En huecos que lleven carpintería y rejas se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: se medirá por metro cuadrado a dos caras, si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: se medirá por m. con la salvedad antes apuntada.

En los precios unitarios respectivos está incluido el coste de los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares que sean precisos para obtener una perfecta terminación, incluso la preparación de superficies, limpieza, lijado, plastecido, etc. previos a la aplicación de la pintura.

NORMATIVA

- NTE-RPP.

3.23. VÁLVULAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen de ciencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

-Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

-Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

-Número de Controles:

100%.

-Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los prensaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

-Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

-Número de Controles:

Prueba general.

-Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

NORMATIVA

La normativa será la específica al uso que se destine.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Válvulas de compuerta manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

-Limpieza de roscas y de interior de tubos.

-Preparación de las uniones con cintas.

-Conexión de la válvula a la red.

-Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que

pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Valladolid, septiembre de 2013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

Fdo: Eloy Ortega Barcenilla

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1
nº 2 RED DE SANEAMIENTO	2
nº 3 CIMENTACIONES	4
nº 4 ESTRUCTURAS	5
nº 5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	6
nº 6 CUBIERTAS	7
nº 7 CERRAJERÍA	8
nº 8 VIDRIERIA Y TRASLÚCIDOS	9
nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	10
nº 10 FONTANERÍA E INCENDIOS	13
nº 11 APARATOS SANITARIOS	15
nº 12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS	16
nº 13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES	17
nº 14 SEGURIDAD Y SALUD	19
nº 15 CONTROL DE CALIDAD	20
nº 16 GESTIÓN DE RESIDUOS	21

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00	25,00		1.500,000	
							1.500,000	1.500,000
							Total m2	1.500,000
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,51	2,16	0,60	23,380	
			16	2,60	2,16	0,60	53,914	
			2	17,49	2,16	0,60	45,334	
		ELECTRICIDAD	1	65,00	0,40	1,00	26,000	
		DESAGÜE Y AGUA POTABLE	1	140,00	0,40	1,00	56,000	
							204,628	204,628
							Total m3	204,628
1.3	M3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9	2,40	3,60	0,10	7,776	
							7,776	7,776
							Total m3	7,776
1.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			150				150,000	
			114				114,000	
			62				62,000	
		ESPONJAMIENTO	326	0,15			48,900	
							374,900	374,900
							Total m3	374,900

Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8	7,50			60,000	
							60,000	60,000
							Total m.:	60,000
2.2	M.	Canalón visto de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 275 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa prelacada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50			99,000	
							99,000	99,000
							Total m.:	99,000
2.3	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
2.4	Ud	Sumidero sifónico de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm., instalado y conexionado a la red general de desagüe de 100 mm., incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total ud:	4,000
2.5	M.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) 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	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	12,00			12,000	
							12,000	12,000
							Total m.:	12,000
2.6	M.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			42				42,000	
							42,000	42,000
							Total m.:	42,000
2.7	M.	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	140,00			140,000	
							140,000	140,000
							Total m.:	140,000
2.8	Ud	Arqueta registro 60x60x60 cm Ud. Arqueta de registro de 60x60x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/CTE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000

Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción		Medición
			5,000	5,000
			Total ud:	5,000

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición			
3.1	M3	Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. el espesor mínimo será de 10cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			4	4,51	2,16	0,10	3,897			
			16	2,60	2,16	0,10	8,986			
			2	17,49	2,16	0,10	7,556			
							20,439	20,439		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			9	2,40	3,60	0,10	7,776			
							7,776	7,776		
							28,215	28,215		
			Total m3:							28,215
3.2	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			4	4,51	2,16	0,50	19,483			
			16	2,60	2,16	0,50	44,928			
			2	17,49	2,16	0,50	37,778			
							102,189	102,189		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			9	2,40	3,60	0,70	54,432			
							54,432	54,432		
							156,621	156,621		
			Total m3:							156,621
3.3	M3	Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 36 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00x1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			2	49,50	0,36	4,00	142,560			
			2	19,28	0,36	4,00	55,526			
			-1	5,00	0,36	4,00	-7,200			
							190,886	190,886		
			Total m3:							190,886
			3.4	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
1	48,78	19,28					940,478			
							940,478	940,478		
Total m2:							940,478			

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	Kg	Acero laminado S-275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PILAR IPE-360	18	7,46	57,10		7.667,388	
		PILAR IPE-240	4	7,46	30,70		916,088	
			4	8,54	30,70		1.048,712	
			2	10,05	30,70		617,070	
		DINTEL IPE-300	18	10,15	42,20		7.709,940	
		DINTEL IPE-220	4	10,15	26,20		1.063,720	
							<u>19.022,918</u>	<u>19.022,918</u>
							Total kg:	19.022,918
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero S-275 en perfil plano, con garrotas de acero corrugado de diámetro variable, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			28				28,000	
							<u>28,000</u>	<u>28,000</u>
							Total ud:	28,000
4.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-200x3.0, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14	49,50			693,000	
							<u>693,000</u>	<u>693,000</u>
							Total m.:	693,000

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50		3,00	297,000	
			2	20,00		3,50	140,000	
			2	20,00		1,52	60,800	
			-1	5,00		1,00	-5,000	
							492,800	492,800
							Total m2	492,800
5.2	M2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50		3,00	297,000	
			2	20,00		3,50	140,000	
			2	20,00		1,52	60,800	
			-1	5,00		1,00	-5,000	
							492,800	492,800
							Total m2	492,800
5.3	M2	Panel sándwich aislante normal para revestimiento de paredes, con perfilado normal, de 60 mm de espesor, incluido montaje, acabados, silicona, chinos de nivelación y barras roscadas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,85		2,50	38,500	
			2	8,11		2,50	40,550	
			2	2,39		2,50	11,950	
			2	1,60		2,50	8,000	
			1	8,11		3,85	31,224	
							130,224	130,224
							Total m2	130,224
5.4	M	Perfilería en U para acabado en blanco de 40x82x40 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	8,11			16,220	
							16,220	16,220
							Total m	16,220
5.5	M	Perfilería en L para acabado prelacado en blanco de 40x100 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,85			15,400	
			2	8,11			16,220	
			2	2,39			4,780	
			2	1,60			3,200	
			1	8,11			8,110	
							47,710	47,710
							Total m	47,710
5.6	M	Perfilería cóncavo sanitario con base de aluminio para paredes verticales y suelos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,85			15,400	
			2	8,11			16,220	
			2	2,39			4,780	
			2	1,60			3,200	
							39,600	39,600
							Total m	39,600

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 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, RF-15, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50	10,65		1.054,350	
							1.054,350	1.054,350
							Total m2	1.054,350

Presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M2	Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernios de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,00		5,00	25,000	
							25,000	25,000
							Total m2	25,000
7.2	M2	Ventanal fijo ejecutado con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, de 2 mm. de espesor y 89x50 mm. de sección, junquillos de 30x15 mm., patillas para anclaje, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,42		0,56	9,901	
			16	4,83		0,56	43,277	
							53,178	53,178
							Total m2	53,178

Presupuesto parcial nº 8 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M2	Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm., homologado frente a ataque manual con nivel de seguridad A según DBT-2101, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,42		0,56	9,901	
			16	4,83		0,56	43,277	
							<u>53,178</u>	<i>53,178</i>
						Total m2		53,178

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	M.	Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x120)+1x70 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	350,00			350,000	
							350,000	350,000
							Total m.:	350,000
9.2	M.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			75				75,000	
							75,000	75,000
							Total m.:	75,000
9.3	Ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 125 A, interruptor diferencial 2x125 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
9.4	Ud	Luminaria antideflagrante para ambientes explosivos que responde a las siguientes clasificaciones: zonas peligrosas 1 y 2; temperatura de autoinflamación: IIA, IIB y IIC; temperatura máxima de la superficie: 200°C, clase T 3. La temperatura de funcionamiento oscila entre -30°C y +50°C, construida con base de acero inoxidable 316L, con envoltorio de la lámpara de vidrio templado y reflector interno de acero inoxidable. La caja de conexiones es de poliester reforzado con fibra de vidrio. La lámpara va incluida y es de inducción magnética de 165 W./840 y el equipo eléctrico también y es electrónico. Índice de protección IP 66/Clase I. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total ud:	6,000
9.5	Ud	Luminaria de superficie, de 2x58 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
9.6	Ud	Punto de luz sencillo con tubo PVC corrugado y conductor rígido de 1,5 mm de cobre, aislamiento w750 V. Incluye caja registro, caja de mecanismo universal con tornillos e interruptor unipolar instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud:	6,000
9.7	Ud	Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
9.8	Ud	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 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
			4				4,000	
							4,000	4,000
			Total ud:					4,000
9.9	Ud	Circuito alumbrado realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	155,00			155,000	
							155,000	155,000
			Total ud:					155,000
9.10	Ud	Circuito usos varios realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	135,00			135,000	
							135,000	135,000
			Total ud:					135,000
9.11	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	190,00			190,000	
							190,000	190,000
			Total m.:					190,000
9.12	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	40,00			40,000	
							40,000	40,000
			Total m.:					40,000
9.13	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
			Total ud:					8,000
9.14	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
			Total ud:					6,000
9.15	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3p+t, 16 A. 230 V., con protección IP447, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
			Total ud:					3,000
9.16	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2p+t, 32 A. 230 V., con protección IP447, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción		Medición
			3	3,000
				3,000
				Total ud: 3,000

Presupuesto parcial nº 10 FONTANERÍA E INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	ACOMETIDA		1	140,00			140,000	
							140,000	140,000
							Total m.:	140,000
10.2	Ud	Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
10.3	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC, de 63 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
10.4	M.	Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,00			30,000	
							30,000	30,000
							Total m.:	30,000
10.5	M.	Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	19,00			19,000	
							19,000	19,000
							Total m.:	19,000
10.6	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total ud:	8,000
10.7	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,000	
							9,000	9,000
							Total ud:	9,000
10.8	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total ud:	6,000
10.9	Ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no						

Presupuesto parcial nº 10 FONTANERÍA E INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
10.10	Ud	Termo eléctrico de 50 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 11 APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.1	Ud	Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
11.2	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
11.3	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe sifónica de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
12.1	M2	Pintura acrílica plástica semi-mate universal tipo Magnum Plus, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50		7,00	693,000	
			2	20,00		7,50	300,000	
			-1	5,00		5,00	-25,000	
			2	20,00		1,52	60,800	
							<i>1.028,800</i>	<i>1.028,800</i>
							Total m2:	1.028,800

Presupuesto parcial nº 13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción						Medición
13.1	Ud	Sistema de ensacado compuesto de: - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin. - Báscula ensacadora. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.2	Ud	Sistema de aplastado compuesto de: - Aplastador de 7,50 CV. - Sinfin alimentador. - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin distribuidor. - Sinfin alimentador. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.3	Ud	Extractor helicoidal de tejado, con soporte inclinado, adaptado según la inclinación de la cubierta, construido mediante chapa de acero galvanizado, con hélices de poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. Certificación ATEX.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total Ud	5,000
13.4	M	Separadores de hormigón prefabricado, para división de sólidos sin necesidad de obra. Medidas: 2 m de longitud por 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			40				40,000	
							40,000	40,000
							Total m	40,000
13.5	Ud	Mesa de oficina de madera con acabado en cerezo, de 200x100x72 cm de dimensiones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.6	Ud	Sillas de oficina	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
13.7	Ud	Armario archivador de 2 puertas, de madera con acabado en cerezo, de 100x44x236 cm de dimensiones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.8	Ud	Ordenador de mesa con procesador Intel-Dual-Core G620-2,66 Ghz-1155-Box, incluidos accesorios y pantalla de 20 "	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.9	Ud	Impresora multifunción HP.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción		Medición
			Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 14 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.1	Ud	Seguridad y Salud del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.1	Ud	Control de calidad del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 16 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
16.1	Ud	Gestión de Residuos del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1	1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2	8
3. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	17
4. PRESUPUESTOS PARCIALES	20
5. PRESUPUESTO GENERAL	41
6. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS	42

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
1.1	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	10,56	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	10,56	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	4,29	CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	2 RED DE SANEAMIENTO		
2.1	m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2	m. Canalón visto de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 275 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa prelacada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	17,73	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	64,52	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	ud Sumidero sífónico de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm., instalado y conexionado a la red general de desagüe de 100 mm., incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	127,77	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.5	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) 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	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.6	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	8,53	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.7	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río	13,89	TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.8	de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. Ud. Arqueta de registro de 60x60x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/CTE.	92,50	NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.1	3 CIMENTACIONES m3 Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. el espesor mínimo será de 10cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	65,60	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.2	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	102,63	CIENTO DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3	m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 36 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00x1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.	201,92	DOSCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.	16,41	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1	4 ESTRUCTURAS kg Acero laminado S-275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montaje y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	1,18	UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.2	ud Placa de anclaje de acero S-275 en perfil plano, con garrotas de acero corrugado de diámetro variable, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	15,26	QUINCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4.3	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-200x3.0, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	6,63	SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1	5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES m2 Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios	19,45	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.2	auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	8,19	OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
5.3	m2 Panel sándwich aislante normal para revestimiento de paredes, con perfilado normal, de 60 mm de espesor, incluido montaje, acabados, silicona, chinós de nivelación y barras roscadas.	27,86	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4	m Perfilería en U para acabado en blanco de 40x82x40 mm	3,74	TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.5	m Perfilería en L para acabado prelacado en blanco de 40x100 mm	2,87	DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.6	m Perfilería cóncavo sanitario con base de aluminio para paredes verticales y suelos.	2,88	DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6 CUBIERTAS			
6.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 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, RF-15, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	25,94	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 CERRAJERÍA			
7.1	m2 Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernios de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	59,16	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.2	m2 Ventanal fijo ejecutado con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, de 2 mm. de espesor y 89x50 mm. de sección, junquillos de 30x15 mm., patillas para anclaje, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	48,86	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS			
8.1	m2 Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm., homologado frente a ataque manual con nivel de seguridad A según DBT-2101, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.	25,50	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN			
9.1	m. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x120)+1x70 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo	37,16	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.		
9.2	m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm ² con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	21,25	VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
9.3	ud Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 125 A, interruptor diferencial 2x125 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	248,72	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.4	ud Luminaria antideflagrante para ambientes explosivos que responde a las siguientes clasificaciones: zonas peligrosas 1 y 2; temperatura de autoinflamación: IIA, IIB y IIC; temperatura máxima de la superficie: 200°C, clase T 3. La temperatura de funcionamiento oscila entre -30°C y +50°C, construida con base de acero inoxidable 316L, con envoltorio de la lámpara de vidrio templado y reflector interno de acero inoxidable. La caja de conexiones es de poliéster reforzado con fibra de vidrio. La lámpara va incluida y es de inducción magnética de 165 W./840 y el equipo eléctrico también y es electrónico. Índice de protección IP 66/Clase I. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	979,39	NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.5	ud Luminaria de superficie, de 2x58 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	50,53	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.6	Ud Punto de luz sencillo con tubo PVC corrugado y conductor rígido de 1,5 mm de cobre, aislamiento w750 V. Incluye caja registro, caja de mecanismo universal con tornillos e interruptor unipolar instalado.	16,77	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.7	ud Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	20,69	VEINTE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.8	ud Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 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	26,55	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.9	telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. ud Circuito alumbrado realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	10,22	DIEZ EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
9.10	ud Circuito usos varios realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	12,55	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.11	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje.	6,74	SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.12	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje.	9,27	NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
9.13	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.	13,73	TRECE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.14	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada.	17,60	DIECISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.15	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3p+t, 16 A. 230 V., con protección IP447, instalada.	10,17	DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
9.16	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2p+t, 32 A. 230 V., con protección IP447, instalada.	9,46	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.1	10 FONTANERÍA E INCENDIOS m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	3,89	TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.2	ud Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	57,94	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.3	ud Válvula de corte de esfera, de PVC, de 63 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente	15,74	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
10.4	instalada. m. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	6,32	SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
10.5	m. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	4,58	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.6	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
10.7	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	4,92	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.8	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	38,09	TREINTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
10.9	ud Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	23,78	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.10	ud Termo eléctrico de 50 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	138,88	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11 APARATOS SANITARIOS			
11.1	ud Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	125,02	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
11.2	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	103,57	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.3	ud Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe sifónica de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	76,60	SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS			
12.1	m2 Pintura acrílica plástica semi-mate universal tipo Magnum Plus, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos	4,48	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	manos, según NTE-RPP-24.		
	13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES		
13.1	UD Sistema de ensacado compuesto de: - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin. - Báscula ensacadora. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX.	13.500,00	TRECE MIL QUINIENTOS EUROS
13.2	UD Sistema de aplastado compuesto de: - Aplastador de 7,50 CV. - Sinfin alimentador. - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin distribuidor. - Sinfin alimentador. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX.	20.250,00	VEINTE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
13.3	UD Extractor helicoidal de tejado, con soporte inclinado, adaptado según la inclinación de la cubierta, construido mediante chapa de acero galvanizado, con hélices de poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. Certificación ATEX.	2.760,00	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA EUROS
13.4	m Separadores de hormigón prefabricado, para división de sólidos sin necesidad de obra. Medidas: 2 m de longitud por 3 m de altura.	180,00	CIENTO OCHENTA EUROS
13.5	Ud Mesa de oficina de madera con acabado en cerezo, de 200x100x72 cm de dimensiones.	1.390,00	MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS
13.6	Ud Sillas de oficina	200,00	DOSCIENTOS EUROS
13.7	Ud Armario archivador de 2 puertas, de madera con acabado en cerezo, de 100x44x236 cm de dimensiones.	475,00	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
13.8	Ud Ordenador de mesa con procesador Intel-Dual-Core G620-2,66 Ghz-1155-Box, incluidos accesorios y pantalla de 20 "	800,00	OCHOCIENTOS EUROS
13.9	Ud Impresora multifunción HP.	259,00	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS
	14 SEGURIDAD Y SALUD		
14.1	Ud Seguridad y Salud del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).	4.653,14	CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	15 CONTROL DE CALIDAD		
15.1	Ud Control de calidad del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).	3.488,14	TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	16 GESTIÓN DE RESIDUOS		
16.1	Ud Gestión de Residuos del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).	2.333,28	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
1.1	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	0,07 0,45	0,52
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	1,32 9,24	10,56
1.3	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	1,32 9,24	10,56
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. <i>Maquinaria</i>	4,29	4,29
	2 RED DE SANEAMIENTO		
2.1	m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,22 2,46	3,68
2.2	m. Canalón visto de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 275 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa prelacada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,03 12,70	17,73
2.3	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	19,47 3,26 41,79	64,52
2.4	ud Sumidero sifónico de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm., instalado y conexionado a la red general de desagüe de 100 mm., incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	3,88 123,89	127,77
2.5	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) 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 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,13 1,19	2,32
2.6	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm.		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	3,64	
	<i>Materiales</i>	4,89	
			8,53
2.7	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	4,87	
	<i>Materiales</i>	9,02	
			13,89
2.8	Ud. Arqueta de registro de 60x60x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm ² y tapa de hormigón armado, s/CTE		
	<i>Mano de obra</i>	71,87	
	<i>Materiales</i>	20,63	
			92,50
	3 CIMENTACIONES		
3.1	m3 Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150kg/m ³ , con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. el espesor mínimo será de 10cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08		
	<i>Mano de obra</i>	5,65	
	<i>Materiales</i>	59,95	
			65,60
3.2	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.		
	<i>Mano de obra</i>	19,04	
	<i>Maquinaria</i>	1,11	
	<i>Materiales</i>	82,23	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,25	
			102,63
3.3	m3 Hormigón armado HA-25N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 36 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m ³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00x1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.		
	<i>Mano de obra</i>	72,86	
	<i>Maquinaria</i>	32,82	
	<i>Materiales</i>	94,68	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,56	
			201,92
3.4	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	3,88	
	<i>Materiales</i>	12,55	
	<i>Medios auxiliares</i>	-0,02	
			16,41
	4 ESTRUCTURAS		
4.1	kg Acero laminado S-275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales,		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	despunte y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	0,46	
	<i>Materiales</i>	0,72	
			1,18
4.2	ud Placa de anclaje de acero S-275 en perfil plano, con garrotas de acero corrugado de diámetro variable, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	8,66	
	<i>Maquinaria</i>	0,14	
	<i>Materiales</i>	6,46	
			15,26
4.3	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-200x3.0, i/p.p. de despunte y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.		
	<i>Mano de obra</i>	2,61	
	<i>Materiales</i>	4,02	
			6,63
5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES			
5.1	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	10,69	
	<i>Maquinaria</i>	0,03	
	<i>Materiales</i>	8,71	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
			19,45
5.2	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.		
	<i>Mano de obra</i>	7,20	
	<i>Maquinaria</i>	0,02	
	<i>Materiales</i>	1,01	
	<i>Medios auxiliares</i>	-0,04	
			8,19
5.3	m2 Panel sándwich aislante normal para revestimiento de paredes, con perfilado normal, de 60 mm de espesor, incluido montaje, acabados, silicona, chinos de nivelación y barras roscadas.		
	<i>Sin descomposición</i>	27,86	
			27,86
5.4	m Perfilería en U para acabado en blanco de 40x82x40 mm		
	<i>Sin descomposición</i>	3,74	
			3,74
5.5	m Perfilería en L para acabado prelacado en blanco de 40x100 mm		
	<i>Sin descomposición</i>	2,87	
			2,87
5.6	m Perfilería cóncavo sanitario con base de aluminio para paredes verticales y suelos.		
	<i>Sin descomposición</i>	2,88	
			2,88
6 CUBIERTAS			
6.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, RF-15, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	6,20	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<i>Materiales</i>	19,74	
	7 CERRAJERÍA		25,94
7.1	m2 Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernios de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	6,17	
	<i>Materiales</i>	52,99	
			59,16
7.2	m2 Ventanal fijo ejecutado con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, de 2 mm. de espesor y 89x50 mm. de sección, junquillos de 30x15 mm., patillas para anclaje, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	2,96	
	<i>Materiales</i>	45,90	
			48,86
	8 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS		
8.1	m2 Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm., homologado frente a ataque manual con nivel de seguridad A según DBT-2101, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.		
	<i>Mano de obra</i>	6,07	
	<i>Materiales</i>	19,43	
			25,50
	9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN		
9.1	m. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x120)+1x70 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	4,83	
	<i>Maquinaria</i>	1,24	
	<i>Materiales</i>	31,11	
	<i>Medios auxiliares</i>	-0,02	
			37,16
9.2	m. Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	10,39	
	<i>Materiales</i>	10,86	
			21,25
9.3	ud Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 125 A, interruptor diferencial 2x125 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	6,11	
	<i>Materiales</i>	242,61	
			248,72
9.4	ud Luminaria antideflagrante para ambientes explosivos que responde a las siguientes clasificaciones: zonas peligrosas 1 y 2; temperatura de autoinflamación: IIA, IIB y IIC; temperatura máxima de la superficie: 200°C, clase T 3. La temperatura de funcionamiento oscila entre -30°C y +50°C, construida con base de acero inoxidable 316L, con envoltorio de		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	la lámpara de vidrio templado y reflector interno de acero inoxidable. La caja de conexiones es de poliéster reforzado con fibra de vidrio. La lámpara va incluida y es de inducción magnética de 165 W./840 y el equipo eléctrico también y es electrónico. Índice de protección IP 66/Clase I. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	10,76 968,63	979,39
9.5	ud Luminaria de superficie, de 2x58 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	7,59 42,94	50,53
9.6	Ud Punto de luz sencillo con tubo PVC corrugado y conductor rígido de 1,5 mm de cobre, aislamiento w750 V. Incluye caja registro, caja de mecanismo universal con tornillos e interruptor unipolar instalado. <i>Sin descomposición</i>	16,77	16,77
9.7	ud Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	10,07 10,62	20,69
9.8	ud Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	6,09 20,46	26,55
9.9	ud Circuito alumbrado realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,92 4,30	10,22
9.10	ud Circuito usos varios realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	6,10 6,45	12,55
9.11	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,22 2,52	6,74
9.12	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i>	3,99	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<i>Materiales</i>	5,28	
9.13	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.		9,27
	<i>Mano de obra</i>	7,67	
	<i>Materiales</i>	6,06	
			13,73
9.14	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simón serie 27, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	9,79	
	<i>Materiales</i>	7,81	
			17,60
9.15	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3p+t, 16 A. 230 V., con protección IP447, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	2,55	
	<i>Materiales</i>	7,62	
			10,17
9.16	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2p+t, 32 A. 230 V., con protección IP447, instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	2,55	
	<i>Materiales</i>	6,91	
			9,46
	10 FONTANERÍA E INCENDIOS		
10.1	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	<i>Mano de obra</i>	0,97	
	<i>Materiales</i>	2,92	
			3,89
10.2	ud Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	<i>Mano de obra</i>	28,10	
	<i>Materiales</i>	29,84	
			57,94
10.3	ud Válvula de corte de esfera, de PVC, de 63 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	5,32	
	<i>Materiales</i>	10,42	
			15,74
10.4	m. Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	2,12	
	<i>Materiales</i>	4,20	
			6,32
10.5	m. Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	1,89	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<i>Materiales</i>	2,69	
10.6	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		4,58
	<i>Mano de obra</i>	2,10	
	<i>Materiales</i>	2,31	
10.7	ud Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		4,41
	<i>Mano de obra</i>	2,10	
	<i>Materiales</i>	2,82	
10.8	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		4,92
	<i>Mano de obra</i>	4,41	
	<i>Materiales</i>	33,68	
10.9	ud Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.		38,09
	<i>Mano de obra</i>	15,46	
	<i>Materiales</i>	8,32	
10.10	ud Termo eléctrico de 50 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.		23,78
	<i>Mano de obra</i>	19,80	
	<i>Materiales</i>	119,08	
			138,88
	11 APARATOS SANITARIOS		
11.1	ud Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.		125,02
	<i>Mano de obra</i>	8,88	
	<i>Materiales</i>	116,14	
11.2	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.		103,57
	<i>Mano de obra</i>	14,50	
	<i>Materiales</i>	89,07	
11.3	ud Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe sifónica de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		76,60
	<i>Mano de obra</i>	12,24	
	<i>Materiales</i>	64,36	
			76,60
	12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS		
12.1	m2 Pintura acrílica plástica semi-mate universal tipo Magnum Plus, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.		
	<i>Mano de obra</i>	3,02	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<i>Materiales</i>	1,46	4,48
13.1	13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES UD Sistema de ensacado compuesto de: - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin. - Báscula ensacadora. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX. <i>Sin descomposición</i>	13.500,00	13.500,00
13.2	UD Sistema de aplastado compuesto de: - Aplastador de 7,50 CV. - Sinfin alimentador. - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin distribuidor. - Sinfin alimentador. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX. <i>Sin descomposición</i>	20.250,00	20.250,00
13.3	UD Extractor helicoidal de tejado, con soporte inclinado, adaptado según la inclinación de la cubierta, construido mediante chapa de acero galvanizado, con hélices de poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. Certificación ATEX. <i>Sin descomposición</i>	2.760,00	2.760,00
13.4	m Separadores de hormigón prefabricado, para división de sólidos sin necesidad de obra. Medidas: 2 m de longitud por 3 m de altura. <i>Sin descomposición</i>	180,00	180,00
13.5	Ud Mesa de oficina de madera con acabado en cerezo, de 200x100x72 cm de dimensiones. <i>Sin descomposición</i>	1.390,00	1.390,00
13.6	Ud Sillas de oficina <i>Sin descomposición</i>	200,00	200,00
13.7	Ud Armario archivador de 2 puertas, de madera con acabado en cerezo, de 100x44x236 cm de dimensiones. <i>Sin descomposición</i>	475,00	475,00
13.8	Ud Ordenador de mesa con procesador Intel-Dual-Core G620-2,66 Ghz-1155-Box, incluidos accesorios y pantalla de 20 " <i>Sin descomposición</i>	800,00	800,00
13.9	Ud Impresora multifunción HP. <i>Sin descomposición</i>	259,00	259,00
14.1	14 SEGURIDAD Y SALUD Ud Seguridad y Salud del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid). <i>Sin descomposición</i>	4.653,14	4.653,14
15.1	15 CONTROL DE CALIDAD Ud Control de calidad del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid). <i>Sin descomposición</i>	3.488,14	3.488,14
	16 GESTIÓN DE RESIDUOS		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
16.1	Ud Gestión de Residuos del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid). <i>Sin descomposición</i>	2.333,28	2.333,28

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)
6	m3 de Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O010A070 h. Peón ordinario 14,55 0,355	5,17
	Importe:	5,17
7	kg de Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O010B030 h. Oficial 1ª ferralla 16,83 0,009	0,15
	O010B040 h. Ayudante ferralla 15,79 0,009	0,14
	P03AC090 kg Acero corrugado B 400 S 0,45 1,100	0,50
	P03AA020 kg Alambre atar 1,30 mm. 0,89 0,006	0,01
	Importe:	0,80
8	kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O010B030 h. Oficial 1ª ferralla 16,83 0,009	0,15
	O010B040 h. Ayudante ferralla 15,79 0,009	0,14
	P03AC200 kg Acero corrugado B 500 S 0,46 1,100	0,51
	P03AA020 kg Alambre atar 1,30 mm. 0,89 0,006	0,01
	Importe:	0,81
9	kg de Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O010B030 h. Oficial 1ª ferralla 16,83 0,006	0,10
	O010B040 h. Ayudante ferralla 15,79 0,006	0,09
	P03AC220 kg Acero co. elab. y arm. B 500 S 0,68 1,050	0,71
	P03AA020 kg Alambre atar 1,30 mm. 0,89 0,006	0,01
	Importe:	0,91
10	m2 de Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O010B030 h. Oficial 1ª ferralla 16,83 0,006	0,10
	O010B040 h. Ayudante ferralla 15,79 0,006	0,09
	P03AM030 m2 Malla 15x15x6 -2,792 kg/m2 1,30 1,267	1,65
	Importe:	1,84
11	m3 de Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O010A030 h. Oficial primera 16,76 0,233	3,91
	O010A070 h. Peón ordinario 14,55 0,233	3,39
	M11HV120 h. Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm. 3,07 0,360	1,11
	P01HA010 m3 Hormigón HA-25/P/20/I central 54,10 1,150	62,22
	Importe:	70,63
12	m3 de Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (euros)	
13	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		
	O010A030	h.	Oficial primera	16,76	0,233	3,91	
	O010A070	h.	Peón ordinario	14,55	0,233	3,39	
	M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,07	0,360	1,11	
	P01HA020	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	54,10	1,150	62,22	
	Importe:					70,63	
	m2 de Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		
	O010B010	h.	Oficial 1ª encofrador	16,83	0,226	3,80	
	O010B020	h.	Ayudante encofrador	15,79	0,226	3,57	
	A05M010	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=3m.	8,49	0,095	0,81	
	P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,03	0,082	0,08	
	P01UC030	kg	Puntas 20x100	4,66	0,010	0,05	
	A06T050	h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	12,81	0,330	4,23	
Importe:					12,54		
14	m3 de Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.						
		Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
		O010B010	h.	Oficial 1ª encofrador	16,83	0,161	2,71
		O010B020	h.	Ayudante encofrador	15,79	0,161	2,54
		P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	54,10	1,050	56,81
		M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,07	0,370	1,14
		A06T050	h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	12,81	0,250	3,20
Importe:					66,40		
15	m2 de Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
		Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
		O010A070	h.	Peón ordinario	14,55	0,129	1,88
		P01AG130	m3	Grava 40/80 mm.	14,22	0,165	2,35
Importe:					4,23		
16	m3 de Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
		Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
		O010A030	h.	Oficial primera	16,76	0,388	6,50
		O010A070	h.	Peón ordinario	14,55	0,388	5,65
		P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	54,10	1,050	56,81
Importe:					68,96		
17	h. de Cuadrilla H						
		Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
		O010A030	h.	Oficial primera	16,76	0,619	10,37
		O010A050	h.	Ayudante	15,21	0,620	9,43
Importe:					19,80		

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00	25,00		1.500,000	
							1.500,000	1.500,000
		Total m2					1.500,000	0,52
								780,00
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,51	2,16	0,60	23,380	
			16	2,60	2,16	0,60	53,914	
			2	17,49	2,16	0,60	45,334	
		ELECTRICIDAD	1	65,00	0,40	1,00	26,000	
		DESAGÜE Y AGUA POTABLE	1	140,00	0,40	1,00	56,000	
							204,628	204,628
		Total m3					204,628	10,56
								2.160,87
1.3	M3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9	2,40	3,60	0,10	7,776	
							7,776	7,776
		Total m3					7,776	10,56
								82,11
1.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			150				150,000	
			114				114,000	
			62				62,000	
		ESPONJAMIENTO	326	0,15			48,900	
							374,900	374,900
		Total m3					374,900	4,29
								1.608,32
		Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS :						4.631,30

Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1	M.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8	7,50			60,000	
							60,000	60,000
		Total m.:					60,000	3,68
								221,40
2.2	M.	Canalón visto de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 275 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa prelacada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50			99,000	
							99,000	99,000
		Total m.:					99,000	17,73
								1.755,27
2.3	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:					1,000	64,52
								64,52
2.4	Ud	Sumidero sifónico de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm., instalado y conexionado a la red general de desagüe de 100 mm., incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
		Total ud:					4,000	127,77
								511,08
2.5	M.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) 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	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	12,00			12,000	
							12,000	12,000
		Total m.:					12,000	2,32
								27,84
2.6	M.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			42				42,000	
							42,000	42,000
		Total m.:					42,000	8,53
								358,26
2.7	M.	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	140,00			140,000	
							140,000	140,000
		Total m.:					140,000	13,89
								1.944,60
2.8	Ud	Arqueta de registro de 60x60x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, s/CTE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000

Presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total ud:	5,000	92,50
			Total presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO :		5.345,47

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M3	Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. el espesor mínimo será de 10cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,51	2,16	0,10	3,897	
			16	2,60	2,16	0,10	8,986	
			2	17,49	2,16	0,10	7,556	
							20,439	20,439
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9	2,40	3,60	0,10	7,776	
							7,776	7,776
							28,215	28,215
			Total m3			28,215	65,60	1.850,90
3.2	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,51	2,16	0,50	19,483	
			16	2,60	2,16	0,50	44,928	
			2	17,49	2,16	0,50	37,778	
							102,189	102,189
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9	2,40	3,60	0,70	54,432	
							54,432	54,432
							156,621	156,621
			Total m3			156,621	102,63	16.074,01
3.3	M3	Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 36 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00x1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50	0,36	4,00	142,560	
			2	19,28	0,36	4,00	55,526	
			-1	5,00	0,36	4,00	-7,200	
							190,886	190,886
			Total m3			190,886	201,92	38.543,70
3.4	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	48,78	19,28		940,478	
							940,478	940,478
Total m2			940,478	16,41	15.433,24			
Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES :						71.901,85		

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	Kg	Acero laminado S-275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PILAR IPE-360	18	7,46	57,10		7.667,388	
		PILAR IPE-240	4	7,46	30,70		916,088	
			4	8,54	30,70		1.048,712	
			2	10,05	30,70		617,070	
		DINTEL IPE-300	18	10,15	42,20		7.709,940	
		DINTEL IPE-220	4	10,15	26,20		1.063,720	
							19.022,918	19.022,918
		Total kg					19.022,918	1,18
								22.447,04
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero S-275 en perfil plano, con garrotas de acero corrugado de diámetro variable, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			28				28,000	
							28,000	28,000
		Total ud					28,000	15,26
								427,28
4.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-200x3.0, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14	49,50			693,000	
							693,000	693,000
		Total m.					693,000	6,63
								4.594,59
		Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS :						27.468,91

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50		3,00	297,000	
			2	20,00		3,50	140,000	
			2	20,00		1,52	60,800	
			-1	5,00		1,00	-5,000	
							492,800	492,800
		Total m2				492,800	19,45	9.584,96
5.2	M2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50		3,00	297,000	
			2	20,00		3,50	140,000	
			2	20,00		1,52	60,800	
			-1	5,00		1,00	-5,000	
							492,800	492,800
		Total m2				492,800	8,19	4.036,03
5.3	M2	Panel sándwich aislante normal para revestimiento de paredes, con perfilado normal, de 60 mm de espesor, incluido montaje, acabados, silicona, chinos de nivelación y barras roscadas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,85		2,50	38,500	
			2	8,11		2,50	40,550	
			2	2,39		2,50	11,950	
			2	1,60		2,50	8,000	
			1	8,11		3,85	31,224	
							130,224	130,224
		Total m2				130,224	27,86	3.628,04
5.4	M	Perfilería en U para acabado en blanco de 40x82x40 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	8,11			16,220	
							16,220	16,220
		Total m				16,220	3,74	60,66
5.5	M	Perfilería en L para acabado prelacado en blanco de 40x100 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,85			15,400	
			2	8,11			16,220	
			2	2,39			4,780	
			2	1,60			3,200	
			1	8,11			8,110	
							47,710	47,710
		Total m				47,710	2,87	136,93
5.6	M	Perfilería cóncavo sanitario con base de aluminio para paredes verticales y suelos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,85			15,400	
			2	8,11			16,220	
			2	2,39			4,780	
			2	1,60			3,200	
							39,600	39,600
		Total m				39,600	2,88	114,05
Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES :								17.560,67

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbreira, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, RF-15, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50	10,65		1.054,350	
							1.054,350	1.054,350
			Total m2		1.054,350	25,94		27.349,84
			Total presupuesto parcial nº 6 CUBIERTAS :					27.349,84

Presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
7.1	M2	Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual equilibrada por dos conjuntos de tres muelles laterales de seguridad, construida con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero galvanizado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., bisagras, guías al techo, rodamientos, pernios de seguridad, cerradura de seguridad, tirador de PVC y demás accesorios, patillas de fijación a obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,00		5,00	25,000	
							25,000	25,000
		Total m2				25,000	59,16	1.479,00
7.2	M2	Ventanal fijo ejecutado con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, de 2 mm. de espesor y 89x50 mm. de sección, junquillos de 30x15 mm., patillas para anclaje, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,42		0,56	9,901	
			16	4,83		0,56	43,277	
							53,178	53,178
		Total m2				53,178	48,86	2.598,28
		Total presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA :						4.077,28

Presupuesto parcial nº 8 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.1	M2	Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 3 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm., homologado frente a ataque manual con nivel de seguridad A según DBT-2101, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,42		0,56	9,901	
			16	4,83		0,56	43,277	
							53,178	53,178
			Total m2:			53,178	25,50	1.356,04
Total presupuesto parcial nº 8 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS :								1.356,04

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
9.1	M.	Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x120)+1x70 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	350,00			350,000	
							350,000	350,000
		Total m.:				350,000	37,16	13.006,00
9.2	M.	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			75				75,000	
							75,000	75,000
		Total m.:				75,000	21,25	1.593,75
9.3	Ud	Cuadro protección electrificación elevada, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 26 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 125 A, interruptor diferencial 2x125 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con circuitos adicionales para gestión de usuarios. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:				1,000	248,72	248,72
9.4	Ud	Luminaria antideflagrante para ambientes explosivos que responde a las siguientes clasificaciones: zonas peligrosas 1 y 2; temperatura de autoinflamación: IIA, IIB y IIC; temperatura máxima de la superficie: 200°C, clase T 3. La temperatura de funcionamiento oscila entre -30°C y +50°C, construida con base de acero inoxidable 316L, con envoltorio de la lámpara de vidrio templado y reflector interno de acero inoxidable. La caja de conexiones es de poliéster reforzado con fibra de vidrio. La lámpara va incluida y es de inducción magnética de 165 W./840 y el equipo eléctrico también y es electrónico. Índice de protección IP 66/Clase I. Instalada incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
		Total ud:				6,000	979,39	5.876,34
9.5	Ud	Luminaria de superficie, de 2x58 W. con óptica de lamas de aluminio transversales pintadas en blanco y reflectores laterales de color blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:				1,000	50,53	50,53
9.6	Ud	Punto de luz sencillo con tubo PVC corrugado y conductor rígido de 1,5 mm de cobre, aislamiento w750 V. Incluye caja registro, caja de mecanismo universal con tornillos e interruptor unipolar instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
		Total Ud:				6,000	16,77	100,62
9.7	Ud	Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:				1,000	20,69	20,69
9.8	Ud	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:				1,000	20,69	20,69

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
		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
			4				4,000	
							4,000	4,000
		Total ud	4,000				26,55	106,20
9.9	Ud	Circuito alumbrado realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	155,00			155,000	
							155,000	155,000
		Total ud	155,000				10,22	1.584,10
9.10	Ud	Circuito usos varios realizado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	135,00			135,000	
							135,000	135,000
		Total ud	135,000				12,55	1.694,25
9.11	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	190,00			190,000	
							190,000	190,000
		Total m.	190,000				6,74	1.280,60
9.12	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2 de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado con tubo de acero para ambientes explosivos (ATEX), incluyendo accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	40,00			40,000	
							40,000	40,000
		Total m.	40,000				9,27	370,80
9.13	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 27, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
		Total ud	8,000				13,73	109,84
9.14	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II-t.) Simón serie 27, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
		Total ud	6,000				17,60	105,60
9.15	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3p+t, 16 A. 230 V., con protección IP447, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
		Total ud	3,000				10,17	30,51
9.16	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2p+t, 32 A. 230 V., con protección IP447, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				3,000	3,000
			Total ud:	3,000	9,46
			Total presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN :		26.206,93

Presupuesto parcial nº 10 FONTANERÍA E INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
10.1	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ACOMETIDA			1	140,00			140,000	
							140,000	140,000
		Total m.:					140,000	3,89
								544,60
10.2	Ud	Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:					1,000	57,94
								57,94
10.3	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC, de 63 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:					1,000	15,74
								15,74
10.4	M.	Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,00			30,000	
							30,000	30,000
		Total m.:					30,000	6,32
								189,60
10.5	M.	Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	19,00			19,000	
							19,000	19,000
		Total m.:					19,000	4,58
								87,02
10.6	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				8,000	
							8,000	8,000
		Total ud:					8,000	4,41
								35,28
10.7	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				9,000	
							9,000	9,000
		Total ud:					9,000	4,92
								44,28
10.8	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
		Total ud:					6,000	38,09
								228,54
10.9	Ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
		Total ud:					6,000	38,09
								228,54

Presupuesto parcial nº 10 FONTANERÍA E INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total ud		2,000		23,78	47,56
10.10	Ud	Termo eléctrico de 50 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud		1,000		138,88	138,88
Total presupuesto parcial nº 10 FONTANERÍA E INCENDIOS :								1.389,44

Presupuesto parcial nº 11 APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
11.1	Ud	Plato de ducha de porcelana extraplano, de 80x80 cm. mod. Odeón de Jacob Delafon, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total ud:	2,000				125,02	250,04
11.2	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total ud:	2,000				103,57	207,14
11.3	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe sifónica de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total ud:	2,000				76,60	153,20
Total presupuesto parcial nº 11 APARATOS SANITARIOS :								610,38

Presupuesto parcial nº 12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
12.1	M2	Pintura acrílica plástica semi-mate universal tipo Magnum Plus, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	49,50		7,00	693,000	
			2	20,00		7,50	300,000	
			-1	5,00		5,00	-25,000	
			2	20,00		1,52	60,800	
							1.028,800	1.028,800
			Total m2			1.028,800	4,48	4.609,02
Total presupuesto parcial nº 12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS :								4.609,02

Presupuesto parcial nº 13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
13.1	Ud	Sistema de ensacado compuesto de: - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin. - Báscula ensacadora. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		13.500,00	13.500,00
13.2	Ud	Sistema de aplastado compuesto de: - Aplastador de 7,50 CV. - Sinfin alimentador. - Tolva modular de 4.500 litros de capacidad, con suplemento de 2.000 litros. - Sinfin distribuidor. - Sinfin alimentador. - Cuadro eléctrico. Certificación ATEX.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		20.250,00	20.250,00
13.3	Ud	Extractor helicoidal de tejado, con soporte inclinado, adaptado según la inclinación de la cubierta, construido mediante chapa de acero galvanizado, con hélices de poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. Certificación ATEX.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
			Total Ud		5,000		2.760,00	13.800,00
13.4	M	Separadores de hormigón prefabricado, para división de sólidos sin necesidad de obra. Medidas: 2 m de longitud por 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			40				40,000	
							40,000	40,000
			Total m		40,000		180,00	7.200,00
13.5	Ud	Mesa de oficina de madera con acabado en cerezo, de 200x100x72 cm de dimensiones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		1.390,00	1.390,00
13.6	Ud	Sillas de oficina	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud		2,000		200,00	400,00
13.7	Ud	Armario archivador de 2 puertas, de madera con acabado en cerezo, de 100x44x236 cm de dimensiones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		475,00	475,00
13.8	Ud	Ordenador de mesa con procesador Intel-Dual-Core G620-2,66 Ghz-1155-Box, incluidos accesorios y pantalla de 20 "	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		800,00	800,00
13.9	Ud	Impresora multifunción HP.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		259,00	259,00

Presupuesto parcial nº 13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total presupuesto parcial nº 13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES :					58.074,00

Presupuesto parcial nº 14 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
14.1	Ud	Seguridad y Salud del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
			Total Ud		1,000		4.653,14	4.653,14	
			Total presupuesto parcial nº 14 SEGURIDAD Y SALUD :						4.653,14

Presupuesto parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
15.1	Ud	Control de calidad del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		3.488,14	3.488,14
		Total presupuesto parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD :						3.488,14

Presupuesto parcial nº 16 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
16.1	Ud	Gestión de Residuos del Proyecto de CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS en Pozaldez (Valladolid).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		2.333,28	2.333,28
		Total presupuesto parcial nº 16 GESTIÓN DE RESIDUOS :						2.333,28

Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	4.631,30
2 RED DE SANEAMIENTO	5.345,47
3 CIMENTACIONES	71.901,85
4 ESTRUCTURAS	27.468,91
5 CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	17.560,67
6 CUBIERTAS	27.349,84
7 CERRAJERÍA	4.077,28
8 VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS	1.356,04
9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	26.206,93
10 FONTANERÍA E INCENDIOS	1.389,44
11 APARATOS SANITARIOS	610,38
12 PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS	4.609,02
13 MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES	58.074,00
14 SEGURIDAD Y SALUD	4.653,14
15 CONTROL DE CALIDAD	3.488,14
16 GESTIÓN DE RESIDUOS	2.333,28
Total	261.055,69

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO PARA: CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS

	Importe
1- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4.631,30 €
2- RED DE SANEAMIENTO.....	5.345,47 €
3- CIMENTACIONES.....	71.901,85 €
4- ESTRUCTURAS.....	27.468,91 €
5- CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....	17.560,67 €
6- CUBIERTAS.....	27.349,84 €
7- CERRAJERÍA.....	4.077,28 €
8- VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS.....	1.356,04 €
9- INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.....	26.206,93 €
10- FONTANERÍA E INCENDIOS.....	1.389,44 €
11- APARATOS SANITARIOS.....	610,38 €
12- PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS.....	4.609,02 €
TOTAL OBRA CIVIL	192.507,13 €
13- MAQUINARIA Y OTROS BIENES DE EQUIPO.....	58.074,00 €
14- SEGURIDAD Y SALUD.....	4.653,14 €
15- CONTROL DE CALIDAD.....	3.488,14 €
16- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.333,28 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	261.055,69 €
HONORARIOS DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA.....	4.000,00 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL Y HONORARIOS.....	265.055,69 €
Ejecución Material	261.055,69 €
21% IVA.....	54.821,69 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	315.877,38 €

Valladolid, septiembre de 2013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

Fdo.: Eloy Ortega Barcenilla