



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de edificación de una industria para
la elaboración de masas batidas, bizcochos y
muffins sin gluten congelados en La
Cistérniga (Valladolid)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Manuel Gómez Pallarés

MEMORIA

Documento 1

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

Documento 1	1
1. Objeto del proyecto	4
2. Agentes	4
3. Naturaleza del proyecto.....	4
4. Emplazamiento.....	4
5. Situación.....	5
6. Antecedentes	5
6.1 Motivación del proyecto.....	5
6.2 Dimensionamiento.....	5
7. Bases del proyecto	6
7.1. Directrices del Proyecto.....	6
7.1.1. Finalidad del proyecto	6
7.1.2. Condiciones puestas por el promotor	6
7.1.3. Criterios de valor	7
7.2. Condicionantes del proyecto	7
7.2.1. Condicionante físicos	7
7.2.2. Condicionante jurídicos.....	8
7.2.3. Condiciones socio-económicas.....	9
7.3. Situación actual.....	9
8. Justificación de la solución adoptada	10
8.1. Justificación de la solución adoptada	10
8.2. Estudio de alternativas	10
9. Ingeniería del proyecto	11
9.1. Ingeniería del proceso.....	11
9.1.1. Programa productivo.....	11
9.1.2. Descripción del proceso productivo.....	11
9.1.3. Ingeniería del diseño.....	13
9.1.4. Mano de obra:.....	15
9.1.5. Jornada laboral	16
9.1.6. Maquinaria y utensilios.....	17

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

9.2. Ingeniería de las obras	18
9.2.1. Estructura	18
9.2.2. Cimentación:.....	19
9.2.3. Cubierta	20
9.2.4. Cerramientos (fachadas).....	20
9.2.5. Compartimentos.....	20
9.2.6. Cálculos.....	20
9.2.7. Materiales empleados en la construcción:.....	21
9.2.8. Ingeniería de las instalaciones	21
10. Memoria constructiva	22
11. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	23
11.1. BD SE – Seguridad Estructural	23
11.2. DB SI – Seguridad en Caso de Incendio	23
11.3. DB SUA – Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	24
11.4. DB HS – Salubridad	24
11.5. DB HR – Protección frente al ruido.....	25
11.6. DB HE – Ahorro de energía.....	25
12. Programación de las obras.....	25
13. Puesta en marcha del proyecto.....	27
14. Estudios ambientales	27
15. Estudio económico	28
16. Resumen del presupuesto.....	29

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de una industria para la elaboración de bizcochos, muffins y masas batidas a partir de harinas sin gluten como son la harina de maíz, la harina de algarroba y la harina de arroz.

La planta cumplirá con la normativa vigente. El proyecto comprende el proceso completo, desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto final y cuenta con una sala destinada a la venta al público, para obtener mayores beneficios económicos.

2. Agentes

El responsable de realizar el proyecto, por encargo del promotor Javier Fernández Núñez, es el alumno de la titulación del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Eva de la Cal Núñez. La graduada se encargará de llevar a cabo el proyecto de edificación, formulación, gestión y evaluación de la industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga, Valladolid.

3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la realización y puesta en marcha de una industria de elaboración de masas congeladas, bizcochos y muffins sin gluten precocidos y congelados. El objetivo que se busca es conseguir procesar 10000kg de materias primas.

La idea de este proyecto fue elegida mediante la realización de un estudio de alternativas con distintos productos existentes en el mercado siendo estos los de mayor puntuación. El proceso productivo que se llevará a cabo comprende los diferentes procesos: recepción de materia prima, dosificación, amasado, división, fermentación, primera cocción, atemperado, congelación, envasado, almacenamiento y su posterior comercialización.

4. Emplazamiento

La industria se situará en el Polígono La Mora en el sector LG, correspondiente con el Término Municipal de La Cistérniga, en la provincia de Valladolid, concretamente en la Parcela 1. Las coordenadas geográficas de la finca son:

- Latitud: 41° 35' 49" Norte
- Longitud: 4° 40' 26" Oeste
- Altitud: 718 m

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La elección de la edificación en este Municipio es debido a que La Cistérniga es uno de los núcleos urbanos más poblados y más importantes de la provincia de Valladolid por la cercanía de ésta con la capital; destacando que cuenta con importantes vías de acceso que dan entrada a la localidad. La industria contará con un acceso directo a la Carretera N-122A (Avenida Soria). Además se encontrará en comunicación con la Calle Polígono la Mora.

5. Situación

La parcela concreta donde se implantará la industria, según el Sede Electrónica del Catastro es la parcela nº1 del Polígono La Mora, LG sector industrial, del municipio nº53 (La Cistérniga) y provincia nº47 (Valladolid).

6. Antecedentes

Los antecedentes urbanísticos del planeamiento municipal en La Cistérniga se remontan a 1970, con su inclusión en el Plan General de Ordenación Comarcal de Valladolid. Finalizada la década de los 80, se aprueba el Polígono de La Mora. Se trata de una parcela que no ha sido empleada por ninguna empresa anteriormente.

6.1 Motivación del proyecto

El promotor decide realizar el presente proyecto debido a la necesidad de introducir en el mercado productos sin gluten de gran duración como van a ser las masas batidas, los bizcochos y los muffins congelados.

La industria cereal no se ve muy afectada por la gran crisis económica, por la que pasa España, por eso el promotor se decide por este sector. La motivación real que le impulso a llevar a cabo este proyecto fue la falta en el mercado de productos que carezcan de la proteína del gluten y el gran interés surgido durante los últimos años por los consumidores.

6.2 Dimensionamiento

La superficie de la parcela (nº1) es de 3 502 m², no existiendo en esta parcela ninguna industria con anterioridad.

Finalizado el proyecto, el emplazamiento contará con la edificación de una industria con la equipación adecuada para la producción anual de:

Tabla 1. Producción anual de la empresa

PRODUCCIÓN ANUAL DE LA INDUSTRIA EN KG			
PRODUCTO	BIZCOCHOS	MUFFINS	MASAS
KG	2 250 000,0 kg	525 000,0 kg	25 000 kg

El diseño y la construcción se realizarán siguiendo la reglamentación presente y respetando el medio ambiente, de los 3 502 m² que se disponen de superficie 1375 m² serán destinadas al emplazamiento del edificio.

7. Bases del proyecto

7.1. Directrices del Proyecto

7.1.1. Finalidad del proyecto

El objetivo por el que se desarrolla el proyecto consiste en ofrecer al consumidor productos alternativos de alta calidad, buscando métodos y procedimientos de producción y control fiables y rentables, mejorando los costes de producción, mejorando el servicio al cliente y sacando al mercado una línea de productos que puedan ser consumidos por personas con intolerancia a la proteína del gluten. Otra de las finalidades de la empresa consiste en conseguir amortizar la inversión de la construcción en el menor tiempo posible.

Para conseguir minimizar la inversión para la construcción se parte de un terreno que pertenece al propio promotor, permitiendo reducir los gastos. También se persigue la solicitud de licencias y permisos para comenzar las obras.

7.1.2. Condiciones puestas por el promotor

El promotor, Javier Fernández Núñez, impone una serie de requisitos que influyen en la realización del proyecto y hay que tener en cuenta a la hora de redactarlo, son:

- Implantar la nave industrial en la parcela número 1 del Polígono “La Mora” en la Cistérniga (Valladolid), para conseguir reducir los gastos en el terreno.
- Contratar mano de obra y especialistas de la zona, dándoles prioridad, para reducir la tasa de desempleo del municipio.
- Cumplir la legislación presente.
- Incluir algún tipo de instalación que conlleve ahorro energético.
- La industria se deberá de construir durante los plazos acordados y con los materiales adecuados, para disminuir el coste en mantenimiento.
- Edificación de la industria causando el menor impacto ambiental y con la máxima seguridad y salud laboral.
- Implantación de una industria con posibilidad de ampliación.

7.1.3. Criterios de valor

Estos vienen impuestos por el promotor, se presentan a continuación:

- Materias primas de calidad y de proveedores cercanos.
- Garantizar la rentabilidad del proceso, optimizando las fases del proyecto y aumentando a la eficiencia del mismo.
- Disposición de apoyos públicos en forma de subvenciones y ayudas.
- Introducir diferentes tipos de sabores de los productos a elaborar, estudiando su aceptación o rechazo en el mercado.
- Expandir la marca del producto en el mercado y en la sociedad.

7.2. Condicionantes del proyecto

Los condicionantes del proyecto a estudio se explicarán brevemente, de acuerdo con las características propias del municipio de La Cistérniga, donde se encuentra la parcela donde se va a edificar la nave industrial.

7.2.1. Condicionante físicos

CLIMA

Para explicar las condicionantes climáticas hay que tener presentes una serie de factores de carácter geográfico, en este caso de la estación más cercana a La Cistérniga, que es Valladolid:

- Latitud: 41° 38' 27" Norte
- Longitud: 04° 46' 27" Oeste
- Altura: 735 m

Obteniéndose los siguientes datos:

- Temperatura media anual de 12,1 °C.
- La precipitación media anual es de 417,7 mm.
- Los meses de mayor radiación solar serían Mayo, Junio y Agosto.

SUELO

Es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efecto de soportar las edificaciones, ver Anejo IV "Estudio geotécnico", concluyendo que la capacidad portante del suelo es adecuada para permitir una correcta edificación.

TOPOGRAFÍA

La parcela constituye a un tipo urbanizable, permitiendo la construcción de la nave industrial en ella. Se trata de una parcela completamente llana, nivelada con una

pendiente inferior al 1 %, por lo que no ofrecerá ningún problema al paso de la maquinaria.

INFRAESTRUCTURAS

- RED VIARIA

Las trazas de las vías están adaptadas a la topografía del terreno evitando desniveles y movimiento de tierras innecesarios. El ancho de la calzada y el espacio reservado al tráfico en la parcela está definido en función del volumen y de la velocidad del tráfico a soportar y por las características de la zona, parcela, edificación y usos.

- ABASTECIMIENTO DE AGUA

La parcela al pertenecer a un polígono industrial, cuenta con una red de abastecimiento, de presión suficiente para llegar hasta el punto más alejado de consumo.

- EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

La red de aguas residuales separativa, evacúa directamente hacia el colector principal del polígono industrial. En cuanto a las aguas pluviales, la parcela cuenta con arqueta de registro.

- ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

La industria cuenta con un alumbrado que se realizó mediante un enlace con la red general de distribución. Se dotó de un centro de mando, maniobra, protección y distribución de líneas.

El polígono cuenta con una red general de distribución de energía de 380V y contribuye con el ahorro energético. Las lámparas empleadas serán de tipo LED DOWNLIGHT, para producción y laboratorio serán suspendidas y de mayor potencia, y para el resto de salas serán empotradas.

7.2.2. Condicionante jurídicos

La parcela cuenta con un suelo urbanizable con un único propietario legal. En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta los posibles condicionantes legales que existen, como puede ser la ubicación de edificio, instalaciones o impacto ambiental. No se presenta ningún tipo de problema jurídico que impida la realización del consiguiente proyecto.

7.2.3. Condiciones socio-económicas

PROMOTOR

Para llevar a cabo un proyecto es necesaria una inversión inicial, impuesta por el promotor, tanto para poner en marcha la construcción como para poder invertir en materiales y materias primas en las primeras fases de vida de la industria, hasta que esta se amortice y comiencen los posibles beneficios.

Las necesidades económicas son básicas pues dependiendo de la cantidad económica, la calidad de las infraestructuras y de la materia prima repercute sobre el producto final y su aceptación en el mercado.

PROVEEDORES

Los proveedores con los que se va a contar serán materias primas de cereales, yogurt, huevos, azúcar, levaduras, sal, etc., de las zonas más cercanas a la localidad, para mejorar la economía de la región en la que se implanta la nave industrial; pero teniendo siempre en cuenta la producción que se requiere y la calidad establecida, realizando los análisis que sean pertinentes.

DESTINATARIOS

Los destinatarios principales son un número elevado de supermercados, que permitirán la distribución de los productos por toda España, gracias a su ampliación de vida útil mediante la congelación, y a un grupo de panaderías de la zona; el producto tiene como destino final llegar a todas las familias consumidoras de este tipo de productos y para aquellas personas que presentan intolerancia al gluten.

SITUACIÓN DEL MERCADO EN LA ACTUALIDAD

Aunque actualmente el mercado de los productos sin gluten este creciendo de forma paulatina, se prevé que al ser un producto de alta calidad tenga una gran aceptación en el mercado y que cuando la empresa saque su primer producto al mercado la demanda de estos productos haya aumentado exponencialmente.

7.3. Situación actual

La parcela en la que se va a edificar la industria se sitúa en el Polígono industrial “La Mora”, en La Cistérniga (Valladolid), la cual cuenta con los siguientes servicios descritos en el apartado 7.2.1.

- Red viaria.
- Red de suministro eléctrico y de agua.
- Red de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Por lo tanto, para que la parcela cuente con todas las instalaciones necesarias se llevarán a cabo los servicios e infraestructuras que se requieran.

8. Justificación de la solución adoptada

8.1. Justificación de la solución adoptada

Se han tenido en cuenta numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto. Las dimensiones de la industria vienen relacionadas con la maquinaria, los operarios y el recorrido de proceso de elaboración.

A partir de ello se ha desarrollado el proceso productivo, su implementación, la identificación de áreas con las superficies más adecuadas según el método de cálculo para el dimensionamiento.

Todo esto se muestra en el “Anejo III. Ingeniería del proceso”.

Otros aspectos que se han tenido en cuenta para el proyecto han sido el diseño y los materiales a utilizar, buscando los materiales de menor peso para la estructura, aquellos que necesiten menor mantenimiento y sean adecuados para la situación de la industria.

Se muestra en el “Anejo V. Ingeniería de las obras”.

8.2. Estudio de alternativas

Ha sido realizado en el “Anejo I. Estudio de Alternativas”, donde se han estudiado las diferentes alternativas para llevar a cabo el proyecto.

- Materias primas.
- Proceso productivo.
- Estudio de mercado.
- Materiales para la cubierta.
- Materiales para la construcción.

Los resultados que se obtuvieron, fueron las medidas que se adoptador para la industria:

- En lo referente al apartado de materias primas, se opta por la alternativa que se corresponde al empleo de harina de algarroba, en lugar del cacao. La elección fue debida a que se trata de un producto sano, económico, que no contribuye a la explotación infantil y que ayuda a la economía del país.
- Respecto al proceso productivo, la alternativa elegida fue la que se corresponde con la fabricación de productos finales ultracongelados. La

elección fue debida a que se trata de un método que consigue mantener la calidad, aumentar la longevidad del producto y ampliar el mercado aunque su coste sea mayor.

- En el análisis de estudio de mercado, se opta por la alternativa que corresponde con la fabricación de productos libres de gluten, La elección fue debida a que se trata de un producto que tiene hoy en día una mayor demanda de mercado, es innovador y tiene el objetivo de reducir los precios para conseguir una buena relación calidad-precio.
- En la cubierta, fue seleccionada la opción del empleo de panel sándwich, debido a que es un tipo de chapa que da un buen aislamiento térmico, su peso propio no es muy elevado, se ejecuta rápido y tiene un precio admisible.
- Finalmente, como material de construcción se opta por el empleo del hormigón armado prefabricado, debido a que presenta una mayor seguridad estructural, una elevada resistencia al fuego, se ejecuta rápidamente y no tiene un coste muy alto.

9. Ingeniería del proyecto

9.1. Ingeniería del proceso.

La industria se va a destinar a la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados. En el “Anejo III. Ingeniería del proceso” se describe el proceso productivo desde la recepción de las materias primas hasta la expedición de los productos finales, con sus diferentes procesos.

En dicho anejo existe un apartado de “Descripción del producto final” donde se definen cada uno de los conceptos relativos a:

- Bizcochos.
- Muffins.
- Masas batidas.

También se describen los ingredientes y materias primas autorizadas.

9.1.1. Programa productivo

El diagrama multiproducto permite proporcionar los distintos lugares por los que tiene que pasar cada producto, facilitando la disposición de la maquinaria y las salas, con el fin de beneficiar al proceso productivo para rentabilizar la industria.

9.1.2. Descripción del proceso productivo

Esta industria seguirá un proceso productivo que se realizará mediante dos vías, dependiendo del producto. Todos los productos van a tener el mismo proceso de fabricación pero los bizcochos y muffins se realizarán de un modo más industrial, mientras que las masas batidas de un modo más manual y prescindiendo de la

cocción. Los tres tipos de productos finalmente pasarán por un túnel de congelación y se almacenarán en una cámara a una temperatura apta de conservación.

Las fases o actividades que intervienen en el proceso de elaboración de bizcochos, muffins y masas batidas se va a esquematizar en los diagramas de flujo que se adjuntan a continuación:

DIAGRAMA DE FLUJO DE BIZCOCHOS Y MUFFINS



Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DIAGRAMA DE FLUJO DE MASAS BATIDAS



9.1.3. Ingeniería del diseño

Para el diseño de la industria es fundamental conocer todo aquello relacionado con la producción de estos productos, desde su origen hasta su proceso final. Las áreas de las salas se obtuvieron teniendo en cuenta la producción, la maquinaria necesaria y los operarios, con el objetivo de poder optimizar las superficies lo mejor posible.

- Planificación de producción.

Para poder diseñar la industria es indispensable saber cuánto volumen se va a procesar en cada sala. A continuación se puede observar las distintas dimensiones que se han asignado dependiendo del volumen que tiene abarcar cada sala:

Tabla 2. Asignación de superficies respecto el volumen.

	Superficie (m ²)	Volumen (kg)
Recepción de materia prima.	77	56 000
Recepción de materia auxiliar.	42	7 000
Sala de batido y dosificación en moldes.	45	11 100
Sala de horneado.	90	11 100
Sala de enfriamiento y desmoldeo.	63	11 100
Sala de limpieza y recirculación de moldes.	28	200
Sala de envasado.	45	11 100
Sala de congelación.	63	11 200
Sala de almacén a temperatura de congelados.	126	56 000
Sala de expedición	70	11 200

En la tabla se puede observar que la sala de recepción de materias primas y de almacén son de mayor tamaño esto es debido a que tienen que abarcar mayor proporción. En el caso del almacén para poder almacenar reservas, por si existiese algún problema de fabricación, y en el caso de la recepción de las materias primas es debido a que se almacenan con capacidad para la producción de una semana.

- Identificación de las áreas

Las áreas son identificadas respecto a las actividades del proceso productivo, representándose con un símbolo y un color característico, también se mostrarán los recorridos que sufren los distintos productos por cada sala.

Se realiza un análisis para poder situar las salas según las proximidades que deben tener las actividades.

- Organización del edificio

El edificio que se va a levantar contará con una sola planta, el cual va a albergar todas las áreas y departamentos citados en el apartado anterior y sus dimensiones requeridas más los pasillos de accesos.

En la industria se mantendrán separadas tanto la zona administrativa como la zona de producción, consiguiendo reducir cualquier posible contaminación de los productos.

Todas las salas de producción están diseñadas respetando la política de “marcha adelante”, en un sentido lógico, eficiente e higiénico.

- Diseño en planta

El diseño en planta está reflejado en los planos contenidos en el “Documento 2. Planos”. A continuación se expone un croquis del diseño en planta de la industria.

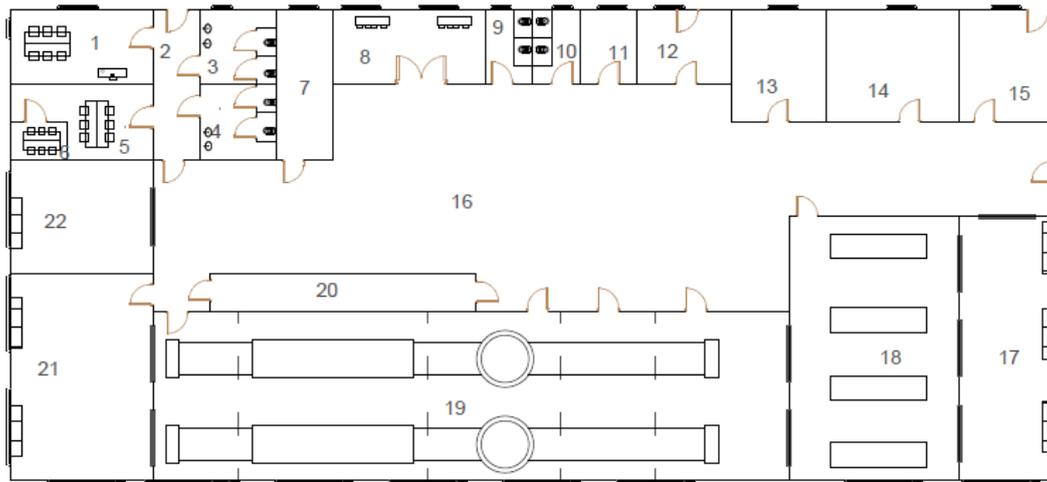


TABLA DE ÁREAS

1	OFICINA
2	PASILLO PRINCIPAL
3	ASEOS MUJERES
4	ASEOS HOMBRES
5	DEPARTAMENTO DE CALIDAD
6	SALA DE REUNIONES
7	COMEDOR
8	LABORATORIO i+D+i
9	ASEOS MUJERES
10	ASEOS HOMBRES
11	CUARTO DE LIMPIEZA
12	SALA DE RESIDUOS

13	SALA DE CALDERAS
14	SALA DE COMPRESORES
15	TIENDA
16	PASILLO
17	SALA DE EXPEDICIÓN
18	ALMACÉN
19	SALA DE PROCESADO
20	SALA DE MOLDES
21	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA
22	RECEPCIÓN DE MATERIA AUXILIAR

9.1.4. Mano de obra:

Para llevar a cabo la actividad productiva es necesario contratar a personal cualificado. Para la actividad normal de la industria se ha previsto una contratación total de 20 personas. En todos los departamentos se contará con una única persona responsable, excepto en el que corresponde al proceso productivo que va a disponer de 15 personas. A continuación se reflejan las funciones que se van a tener en cada cargo:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Director / Recursos Humanos / Director de ventas:** Será aquella persona responsable de la dirección económica, financiera y técnica de la industria, asumiendo la función a mayores de persona encargada de los recursos humanos y dirección de ventas, de manera que se trata de una persona con control absoluto y decisión sobre la empresa.
- **Jefe de producción:** Será la persona encargada de que la actividad industrial que se lleva a cabo, se desarrolle de manera correcta, planificando la producción y controlando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias requeridas por el director de ventas.
- **Técnico de laboratorio / Jefe de turno:** Será el responsable del laboratorio que se encargará de asegurar el correcto proceso de elaboración de los procesos, además de encargarse del departamento de I+D+i y asumirá la dirección del departamento de calidad; también será el encargado de sustituir al jefe de producción en su ausencia.
- **Secretaria y administrativa:** Persona encargada de la gestión administrativa, recepción de pedidos, contabilidad, facturación, recepción de llamadas y atención al cliente.
- **Comercial:** persona encargada de ponerse en contacto con supermercados y panaderías para vender los productos siendo el máximo responsable de la posible expansión de la industria. Tendrá que encargarse de asistir a ferias y eventos donde pueda dar a conocer el producto. Se encargará de la publicidad también.
- **Peones en planta:** la industria contará con 9 peones fijos encargados de realizar las operaciones propias de la actividad industrial de la planta de elaboración y 1 persona se encargará de vender en la tienda.

9.1.5. Jornada laboral

La jornada laboral comprende un horario de lunes a viernes, de 8 horas al día, los 250 días laborales al año.

El comienzo de la jornada en la industria será a las 8:00 horas con la recepción de materias primas y la correspondiente dosificación de los ingredientes en los depósitos mezcladores para su posterior batido y siguiendo posteriormente con todas las etapas que se suceden durante el proceso productivo. La jornada concluirá cuando se hayan almacenado algunos de los productos y otros se hayan expedido.

Todos los días llegará a la fábrica un camión de transporte para llevarse el pedido correspondiente según se haya acordado en el departamento comercial.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Una vez finalizada la actividad productiva, los empleados se encargarán de la limpieza de manera que todo quede limpio y recogido para la jornada del día siguiente.

9.1.6. Maquinaria y utensilios

La maquinaria que se va a emplear en la producción:

- Bombas neumáticas: permiten el transporte de las materias primas, de mayores proporciones, que vienen en camiones cisternas, tanques o depósitos.
- Silo sin camisa: se emplearán para aquellos ingredientes que no necesiten conservarse a una temperatura de refrigeración, solo precisan de almacenarse a unas temperaturas y condiciones adecuadas.
- Silos con camisa refrigerante: son precisos para aquellas materias primas que necesitan para su conservación una refrigeración a temperaturas inferiores a 4°C.
- Depósitos mezcladores: estos depósitos son empleados para mezclar previamente las materias primas sólidas y las materias primas líquidas de manera independiente.
- Batidora de 100 kg: esta mezcladora necesita de mano de obra, encargada de pesar los ingredientes que salen en proporción a las mezclas obtenidas en los depósitos mezcladores. Nos permitirá introducir los ingredientes según el orden que necesitamos.
- Maquinaria cargadora de moldes, capsuladora y dosificadora: esta máquina se emplea para posicionar los moldes en la cinta donde posteriormente se realizará la incorporación de las cápsulas donde se realiza la dosificación de la masa del producto a elaborar.
- Horno: máquina muy importante debido a que en ella se adquiere el producto con su forma final, se empleará un horno de gran capacidad que alcance temperaturas de hasta 200°C.
- Máquina desmoldeadora por ventosas: sirven para separar los productos de los moldes y situarlos en otra cinta que nos permita continuar con el proceso de finalización del producto y de reconducción de los moldes empleados.
- Máquina de envasado por flow-pack: se encarga de la realización de un envasado individual mediante un plástico empleando una enfajadora. La máquina recubre el producto con una lámina de propileno y cierra en forma de aleta con un juego de mordazas que a altas temperaturas sueldan el plástico.
- Túnel de congelación en espiral: en este caso se empleará un túnel de congelación en el que se introducirá el producto envasado mediante una cinta transportadora y que consigue una congelación rápida del producto. Emplea un sistema de recirculación aerodinámico optimizado, el aire frío solo pasa a través del producto, es un sistema presurizado que evita las pérdidas de frío a través de los orificios de entrada y salida, presenta un sistema de auto-limpieza configurable, se transporta con aletas laterales, etc.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Máquina envolvente: consiste en una máquina semiautomática programable de altas prestaciones es adecuada para intensidades de trabajo intermedias. El trabajo de esta máquina se reduce en proteger los palets, mediante film estirable de la suciedad, el polvo y la humedad.

Otra maquinaria y equipos que serán necesarios:

- Compresores, depósitos para refrigerantes, maquinaria de transporte, material de oficina, material de laboratorio, estanterías para el almacén, básculas, fuentes de agua, lavamanos, papeleras, etc.

9.2. Ingeniería de las obras

Previamente, antes de la construcción de la nave industrial es necesario un proceso de desbroce y limpieza del terreno, permitiendo retirar la cubierta vegetal que cubre la parcela.

En el “Anejo V. Ingeniería de las obras”, se indica que la industria a edificar se va a proyectar en una parcela de 3 502 m², empleando únicamente para la industria 1 375 m².

La industria va a tener sólo una planta encima del rasante, la cual va a contar con una disposición rectangular, que favorecerá que no exista contaminación cruzada y no haya tampoco cruces entre el personal de la fábrica y los transportes de productos, para evitar posibles riesgos. La planta cuenta con unas dimensiones conocidas de 25 m de luz x 55 m de longitud, presenta una altura al alero de 6 metros y a la cumbrera de 9,88 metros.

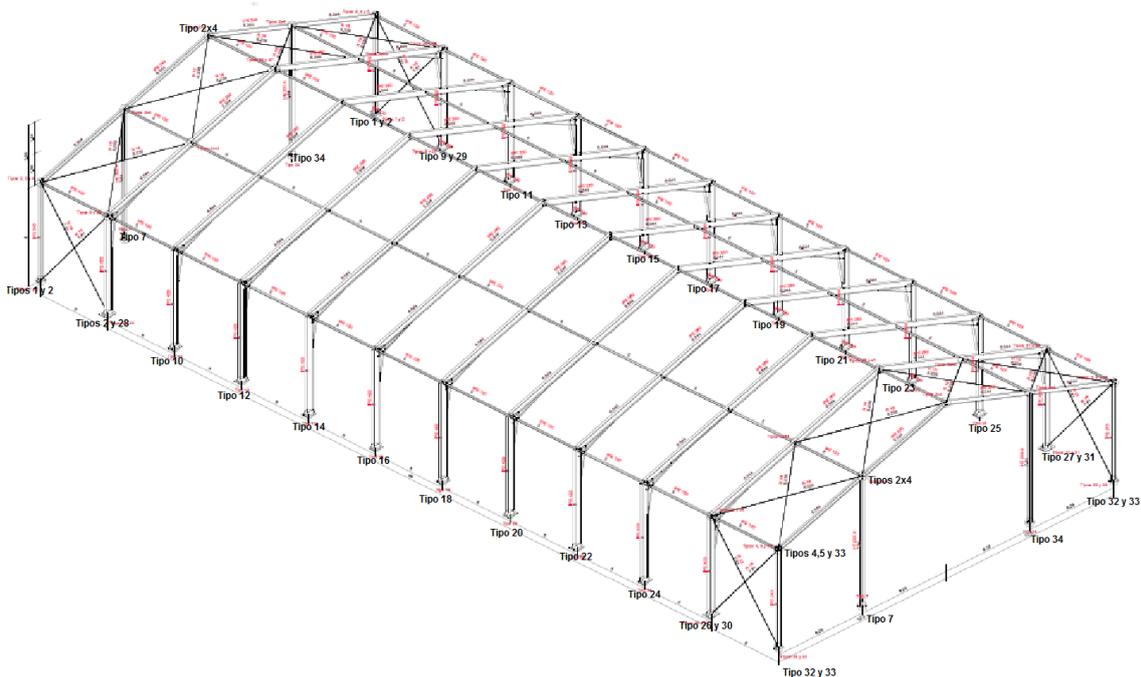
9.2.1. Estructura

La industria trata de una construcción constituida por un único edificio, en el que se encuentran integrados tanto el área destinado de la producción como el área compuesto por las oficinas, vestuarios y comedor.

La nave a proyectar cuenta con una cubierta a dos aguas y unas dimensiones de 25x55 m compuesta por una estructura de acero laminado a base de pórticos simples con cartelas inferiores y superiores de 2,5 y 2,7 m, respectivamente, pilares HEA 200, IPE 240, en los pilares hastiales, e IPE 240, en los pilares intermedios, y dinteles IPE 240, en los dinteles hastiales, e IPE 300, en los intermedios. La separación entre pórticos será de 5 metros, con una altura al alero de 6 metros y a cumbrera de 9,88 metros. Las correas de la cubierta serán de acero conformado ZF-180x2,5 y de acero S235, y las correas laterales también serán de acero S235 y del tipo CF-140x2,0.

Características generales del edificio:

- Luz de la nave: 25 m
- Altura a alero: 6 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich con poliuretano, como material aislante.
- Altura a cumbre: 9,88 m.
- Forma del edificio: rectangular
- Vigas: IPE 240
- Pilares: HEA 200



9.2.2. Cimentación:

La cimentación de los edificios será de acuerdo con la estructura, los elementos constructivos y con respecto a otras cargas como son la nieve, dando la peor situación, o el viento.

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado de diferentes dimensiones, como se puede observar en el plano adjunto en el “Documento 2. Planos”, correspondiéndose con las siguientes medidas, en los pilares de los pórticos hastiales 2,25x2,25x0,50 m, en los pilares anteriores a los hastiales 3,60x3,35x0,95, y finalmente en los pilares intermedios se contará con unas dimensiones de 2,90x3,35x0,95 metros.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En la cimentación las zapatas se encontrarán unidas entre sí mediante vigas riostras de 0,40x0,40 metros. El hormigón empleado para toda la cimentación se corresponde con el HA-25/B/IIa.

9.2.3. Cubierta

Se ha diseñado una cubierta a dos aguas con una pendiente del 18 % para facilitar la evacuación del agua de lluvia. El material empleado para la cubierta es panel industrial tipo sándwich de doble chapa en acero frío, de 0,6 mm de espesor, galvanizado por ambas caras y prelacado, de núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano de 30 mm de espesor.

9.2.4. Cerramientos (fachadas)

Cerramiento empleando panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 15 cm y capas internas de acero de 0.60 mm de espesor. El acabado interior mediante pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.

9.2.5. Compartimentos

La compartimentación interior vertical se va a construir empleando panel sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 3 cm y capas de acero de 0,5 mm en ambas caras.

La compartimentación interior horizontal, El revestimiento de techo se lleva a cabo mediante un techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: aislamiento de lana mineral, de 30 mm de espesor; falso techo registrable, situado a una altura de 4,50 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

9.2.6. Cálculos

El cálculo de estructuras se ha realizado empleando el programa "Cype 2016. Versión estudiante", teniendo en cuenta las características del edificio y de la zona de construcción.

9.2.7. Materiales empleados en la construcción:

El sector de la industria será construido con paneles tipo sándwich, formados por dos capas de acero de 0,6 mm y 15 cm de aislante, concretamente se ha empleado espuma de poliuretano. En las particiones y compartimentos se han empleado paneles sándwich pero con un espesor de aislante menor.

La cámara frigorífica va a necesitar mayor cantidad de aislante para poder cubrir las necesidades para las que se destina, por lo tanto, el espesor de aislante que se va a emplear es de 30 cm.

La cubierta será a dos aguas empleando panel tipo sándwich con un aislante de 10 mm de espesor.

9.2.8. Ingeniería de las instalaciones

Las instalaciones son algo indispensable en una construcción, puesto que son las que proporcionan a la edificación todos los servicios vitales para el funcionamiento correcto de la industria.

Durante el proceso constructivo las tareas de instalaciones se realizarán de modo paralelo a otras actividades, para minimizar el tiempo de ejecución de obra.

- Instalación eléctrica

El diseño de la instalación eléctrica también se lleva a cabo en el Anejo de "Ingeniería de las obras. Cálculo de las instalaciones", donde estudian las disposiciones de los conductores y equipos que transfieren la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas que la demandan, de la manera más segura y eficiente posible.

Se estudian los elementos, las características de la instalación, las dimensiones de los cables, el tipo de cables y se consigue calcular finalmente la instalación.

- Instalación de fontanería y saneamiento

Las instalaciones de fontanería y saneamiento pertenecen a las instalaciones mecánicas, éstas son las que comprenden el transporte de fluidos.

En el Anejo de "Ingeniería de las obras. Cálculo de las instalaciones" se estudian las condiciones para esta instalación, el número de elementos constituyentes, sus características y el dimensionamiento de la instalación, teniendo en cuenta las dimensiones que lo constituyen y el caudal que tienen que transportar.

La instalación va a estar formado por dos componentes principales que son:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Instalación de agua fría, que permitirá que el agua alcance cada uno de los aparatos que forman parte de la instalación.
- Instalación de agua caliente: la instalación partirá de un termo eléctrico que calienta el agua caliente sanitaria a partir de un circuito de agua caliente de la caldera hasta los distintos aparatos que requieren agua caliente sanitaria.
- Instalación de retorno de agua caliente, instalación encargada de redirigir el agua caliente sanitaria de nuevo a su punto de origen.

La misión de la instalación de saneamiento consiste en evacuar las aguas pluviales y residuales fuera de la parcela, vertiéndolas a la red de saneamiento, gracias a ramales, colectores, arquetas sifónicas, botes sifónicos, arquetas de paso, canaletas, etc.

- Instalación de frío

A lo largo del año va a ser necesario mantener una temperatura constante en las cámaras de refrigeración y en el almacén para poder tener el producto estable y con las condiciones higiénicas adecuadas. Para ello se dispondrá de una cámara de frío formada por paneles tipo sándwich con aislante intermedio de poliuretano tanto en paredes como en techo y suelo. El aislante del techo será de 10 cm, mientras que el de las paredes será de 30 cm, igual que en el suelo.

Para conseguir mantener las condiciones de temperatura estables será necesario utilizar equipos compactos de frío, formados por compresores de alta y de baja, condensadores y evaporadores, tendremos un tanque de producción de frío de amoníaco y un tanque de glicol para poder enfriar los productos.

- Instalación contra incendios

En el Anejo VIII. “Estudio de protección contra incendios”, se determinan las medidas necesarias para proteger la construcción en caso de incendio.

Se disponen señales de alarma. En caso de incendio, en la industria se cuenta con 13 extintores y con tres puertas de salida de emergencia, como se puede observar en el “Documento 2. Planos”.

10. Memoria constructiva

La memoria de cálculo ayuda de forma detallada a la descripción de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procesamientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

se determinan los criterios con los cuales se han calculado todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

11. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

11.1. BD SE – Seguridad Estructural

Este Documento Básico tiene por objeto el establecimiento de reglas y procedimientos que permitan asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante la construcción y uso previsto.

En el Anejo 5. "Ingeniería de las Obras" se describen las características de la edificación que se llevarán a cabo cumpliéndose todos los requisitos de la edificación del presente proyecto.

La industria cumple con las exigencias básicas:

- SE 1: Resistencia y estabilidad, para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante la fase de construcción y usos previstos del edificio.
- SE 2: Aptitud de servicio, para que no se produzcan deformaciones inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

11.2. DB SI – Seguridad en Caso de Incendio

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Exigencias básicas:

- Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia del proyecto, construcción uso y mantenimiento.
- Es necesario la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (parte 6, excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el

“Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales”. Por lo que en nuestro caso, utilizaremos este reglamento.

Se satisface la correcta aplicación del conjunto del documento básico en el Anejo 8. “Estudio de Protección Contra Incendios”. Además cuenta con un perfil de acero mayor, lo que permitiría que la estructura se mantuviese en pie durante más tiempo en caso de incendio. Y cumple con todas las exigencias básicas.

11.3. DB SUA – Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimiento que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad y accesibilidad, que consisten en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de proyecto, construcción uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a personas con discapacidad

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB- SUA 1)
- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (DB- SUA 2)
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB- SUA 3)
- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada (DB- SUA 4)
- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (DB- SUA 5)
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB- SUA 6)
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB- SUA 7)
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB- SUA 8)
- Accesibilidad (DB- SUA 9)

11.4. DB HS – Salubridad

Este documento tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan las exigencias básicas de salubridad, el objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple todas las exigencias básicas expuestas en los siguientes documentos:

- Protección frente a la humedad.
- Recogida y evacuación de residuos.
- Calidad del aire interior.
- Suministro de agua.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Evacuación de aguas.

Estas características han sido detalladas en el Anejo V. "Ingeniería de las Obras" , en el apartado de las instalaciones de saneamiento.

11.5. DB HR – Protección frente al ruido

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. Consiste en limitar dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los elementos constructivos que conforman los recintos tienen que tener unas características acústicas adecuadas.

El presente proyecto cumple con la exigencia y estas características se detallan en el Anejo 9. "Estudio de protección contra el ruido".

11.6. DB HE – Ahorro de energía

Este documento tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir que una parte de este proceda de fuentes de energía renovable.

El presente proyecto cumple todas las exigencias básicas expuestas en los siguientes documentos:

- Limitación de la demanda energética.
- Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

El presente proyecto cumple con la exigencia y estas características se detallan en el Anejo 10. "Estudio de eficiencia energética".

12. Programación de las obras

Para el diseño de la programación de las obras se ha tenido en cuenta el presupuesto con el que se cuenta para la realización de todas las unidades de obra, solapando las

fases de trabajo, en base a la optimización de la duración de obra y minimizando los posibles retrasos de esta, con los costes que estos conllevan.

Esto se puede llevar a cabo siempre que se tenga en cuenta la seguridad en el trabajo y tratando de minimizar las interferencias entre las fases.

El Grafo Pert y el Diagrama Gantt facilitan la programación de las unidades de obra durante su ejecución, estos se pueden encontrar en el Anejo 7. "Programación para la ejecución".

Hay que tener en cuenta los numerosos documentos a la hora de realizar las obras: antes de la puesta en marcha de las obras se necesitarán una clase de permisos y licencias, y después de finalizar la obra se necesitan otras clases de documentos que hay que tramitar y solicitar.

La duración a la que se prevé que la obra haya finalizado es de 429 días, en la tabla que se muestra a continuación aparecen los tiempos *early* y *last* de cada unidad de obra:

Tabla 3. Tiempos *early* y *last* de las unidades de obra.

UNIDAD DE OBRA	EARLY (DÍAS)	LAST (DÍAS)
1	0	0
2	90	90
3	96	96
4	189	189
5	261	261
6	279	302
7	302	302
8	304	372
9	372	372
10	365	399
11	376	399
12	399	399
13	399	399
14	418	418
15	418	418
16	428	428
17	429	429
18	429	429

13. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha de un proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

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.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

14. Estudios ambientales

La puesta en marcha de este proyecto ocasiona impactos negativos. En general supone unos efectos acusados ya que tienen escasos impactos en el medio natural y son perfectamente asumibles por el medio. Por otra parte, para la actividad y construcción del proyecto se necesitará mano de obra reportando así beneficios económicos a la zona, debido a que se contratarán preferentemente personas del municipio y de zonas próximas.

Entre los impactos positivos cabe destacar los que nos concierne a la economía, empleo, gracias a la mano de obra, y en la potenciación de productos que favorezcan el desarrollo sostenible.

Algunos de los impactos que se han encontrado que han resultado negativos, se han buscado las medidas correctoras pertinentes para poder reducirlos e incluso evitarles, por lo tanto resulta un proyecto viable y sostenible.

15. Estudio económico

El objetivo del estudio económico es presentar los elementos que intervengan en el estudio, como son el Valor Neto, el cual mostrará el presente valor de los flujos de dinero de la empresa, la Tasa Interna de Retorno, etc., entre otros.

En primer lugar, hay que señalar que de los dos supuestos el que hace referencia a la financiación ajena sale más rentable y es más recomendable para el promotor, por lo tanto, es la que se va a tener en cuenta.

Una vez que se ha evaluado la clase de financiación que se llevará a cabo, propia o ajena, podemos decir que el proyecto es rentable en los dos casos, puesto que el VAN y el TIR son superiores a cero, pero teniendo en cuenta el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión se opta por la financiación ajena.

En referencia a los indicadores de rentabilidad, se puede observar en el análisis que se obtiene un valor del TIR de 16,71, esto indica que la inversión es rentable. Al tiempo máximo de 10 años teniendo en cuenta una tasa de actualización del 7 % se prevé haber recuperado todo el capital invertido.

La relación beneficio/inversión es de 13,71, por lo que el valor de beneficios total teniendo en cuenta la tasa de actualización del 7 % es de 5 689 304,68 €.

El análisis sobre la situación económica de la industria que se ha planteado ha concluido con unos resultados que se pueden definir como favorables.

Haciendo un resumen de la situación del proyecto, se puede concluir:

- El coste de la inversión: 962 659,61 €.
- Financiación ajena; 40 %, será aportado un préstamo bancario a un interés del 6% durante 5 años
- El valor total del préstamo asciende a 385 063,84 €.

Los datos obtenidos permiten interpretar que es un proyecto viable económicamente, además se puede observar que en un plazo no muy amplio de tiempo se obtendrán beneficios.

16. Resumen del presupuesto

Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	26.402,30	6,31
Capítulo 1.1 Limpieza del terreno.	1.947,72	0,47
Capítulo 1.2 Red de saneamiento horizontal.	6.084,58	1,45
Capítulo 1.3 Nivelación.	18.370,00	4,39
Capítulo 2 CIMENTACIÓN.	20.697,95	4,95
Capítulo 3 ESTRUCTURAS.	172.962,47	41,33
Capítulo 3.1 Acero.	42.018,25	10,04
Capítulo 3.2 Cerramientos.	114.334,71	27,32
Capítulo 3.3 Hormigón armado.	16.609,51	3,97
Capítulo 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.	30.977,61	7,40
Capítulo 4.1 Carpintería.	11.238,81	2,69
Capítulo 4.2 Puertas.	16.521,51	3,95
Capítulo 4.3 Vidrios.	3.217,29	0,77
Capítulo 5 REMATES Y AYUDAS.	170,00	0,04
Capítulo 5.1 Ayudas.	170,00	0,04
Capítulo 6 INSTALACIONES.	67.721,90	16,18
Capítulo 6.1 Calefacción, climatización y A.C.S..	691,66	0,17
Capítulo 6.2 Eléctricas.	23.417,73	5,60
Capítulo 6.3 Fontanería.	2.142,00	0,51
Capítulo 6.4 Iluminación.	29.980,20	7,16
Capítulo 6.5 Contra incendios.	7.037,50	1,68
Capítulo 6.6 Evacuación de aguas.	4.452,81	1,06
Capítulo 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.	26.081,56	6,23
Capítulo 7.1 Aislamientos.	26.081,56	6,23
Capítulo 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS.	67.496,04	16,13
Capítulo 8.1 Pinturas en paramentos interiores.	11.498,13	2,75
Capítulo 8.2 Pavimentos.	51.248,35	12,25
Capítulo 8.3 Falsos techos.	4.749,56	1,13
Capítulo 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO.	5.521,88	1,32
Capítulo 9.1 Aparatos sanitarios.	5.521,88	1,32
Capítulo 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.	454,69	0,11
Capítulo 10.1 Alcantarillado.	454,69	0,11
Presupuesto de ejecución material.	418.486,40	
13% de gastos generales.	54.403,23	
6% de beneficio industrial.	25.109,18	
Suma.	497.998,81	
21% IVA.	104.579,75	
Presupuesto de ejecución por contrata.	602.578,56	

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Maquinaria y equipos

		434.278,69
IVA	21% sobre la Maquinaria y equipos	91.198,53
	Total presupuesto Maquinaria y equipos	525.477,21

Honorarios de Redacción de Proyecto y Dirección de Obra

Proyecto	2,00% sobre PEM.	8.369,73
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto.	1.757,64
	Total honorarios de Proyecto.	10.127,37
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	8.369,73
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.757,64
	Total honorarios de Dirección de obra.	10.127,37
	Total honorarios de Redacción de obra.	20.254,74

Honorarios de redacción y coordinación de Seguridad y Salud

Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	8.369,73
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.757,64
	Total honorarios de redacción y coordinación de Seguridad y Salud.	10.127,37
	Total honorarios.	30.382,11
	Total presupuesto general.	1.158.437,89

Total presupuesto para conocimiento del Promotor: **UN MILLÓN CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS Y OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (1.158.437,87 €).**

La Cistérniga (Valladolid) 28/12/2015

Fdo.: La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Eva de la Cal Núñez

Documento 1. MEMORIA ANEJO I. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Directrices del proyecto	3
2.1. Limitaciones y restricciones impuestas por el promotor.....	3
2.2. Criterios de valor.	3
3. Metodología.....	6
4. Identificación de alternativas	6
5. Evaluación de alternativas.....	7
5.1. Materias primas.....	7
5.2. Proceso productivo.....	10
5.3. Estudio de mercado	15
5.4. Materiales para la cubierta	18
5.5. Materiales para construcción.....	22
6. Conclusiones.....	25

1. Introducción

Las alternativas de un proyecto equivalen a las distintas soluciones que pueden darse a los diferentes problemas, originados y planteados por la ejecución y desarrollo del mismo. Los objetivos por los que se realiza este estudio son:

- Facilitar la toma de decisiones a partir de criterios lógicos.
- Buscar reducir los costes económicos.
- Orientar hacia una mejora en la tecnología de las instalaciones y buscar la mejor optimización de los recursos.

Para la elaboración de esta industria se han tenido en cuenta una serie de alternativas como los materiales de edificación en la sala de refrigeración, las materias primas a utilizar, alternativas en el proceso productivo, alternativas en el producto y alternativas en la tecnología de las instalaciones de frío.

2. Directrices del proyecto

En nuestro caso, el promotor ha impuesto una serie de condicionantes por los que se ha determinado que la construcción de la industria se realiza en el Polígono de La Mora en la Cistérniga.

2.1. Limitaciones y restricciones impuestas por el promotor.

Los condicionantes del promotor se exponen a continuación:

- El promotor impone el uso de medios y recursos humanos y materiales.
- Impone los requisitos a tener en cuenta en la futura organización del proyecto.
- Escoge las obligaciones de poder acogerse a regímenes concertados, limitaciones de alcance, de ámbito espacial, de marco institucional.
- Propone los plazos de pago y los presupuestos.

2.2. Criterios de valor.

- Implantar la industria en el Polígono La Mora en la Cistérniga (Valladolid):

La condición de realizar la edificación de la industria en esta localización, concretamente en la parcela 1 del sector LG, es debido a que es propiedad del promotor y esto le garantiza evitarse costes adicionales de terreno. Otra condición importante es que se trata de una parcela que pertenece a un polígono, por lo tanto, cuenta con toda clase de abastecimientos de electricidad y agua.

- Reducir las tasas de desempleo de la localidad:

La Cistérniga no es uno de los municipios que tengan una alta tasa de paro, pero el promotor ha decidido reducir esta tasa aún más. El objetivo que busca es contratar con prioridad a todos aquellos residentes de la localidad con experiencia o sin experiencia, formándoles para sus puestos.

El promotor no se cierra a poder contratar a gente de las localidades próximas con prioridad frente a personas externas a la ciudad de Valladolid.

En defecto, en los empleos que requieran estudios y gran experiencia no tendrá problema en hacer selección entre los mejores de España, sin cerrar barreras, esto es debido a que busca que su industria tenga la máxima rentabilidad maximizando los beneficios y reduciendo las pérdidas; y esto solo lo puede conseguir un experto sobre el tema.

- Emplear materiales para la construcción lo más adecuados posibles.

Buscando conseguir que la industria permanezca en buenas condiciones, al menos, durante la vida útil del proyecto.

Es muy importante seleccionar bien los materiales para poder reducir los costes, debido a que una mala construcción puede provocar gastos innecesarios y de mayor magnitud que empleando desde un primer momento materiales de mejor calidad, aunque tengan un mayor valor económico.

Para la construcción será necesario tener en cuenta que es necesario un buen aislante térmico y acústico debido a que hay que cumplir con la legislación de eficiencia energética y de protección contra el ruido.

- El presupuesto se deberá mantener dentro de unos límites preestablecidos.
- La materia prima provendrá de industrias próximas a la zona, tratando con ello de impulsar la economía de esta.
- El principal fin del presente proyecto será la maximización del beneficio en base a poder añadir valor a la calidad del producto, para conseguir diferenciarlo de otros posibles productos del mercado, y obtener estos productos al menor coste posible. Por lo tanto, es necesario buscar la óptima solución económica que satisfaga todos estos condicionantes.
- Es necesario cumplir con la normativa presente:

Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de residuos, que tienen peligros inherentes y que requieren un manejo con cuidado. En la edificación y durante la fabricación de los productos se deben de tener en cuenta las medidas necesarias para que los operarios no sufran daños físicos, se les debe de proveer de la maquinaria y herramientas necesarias para proteger sus vidas y evitar accidentes. Un importante requisito es el de facilitar a los operarios unos cursos de aprendizaje de manejo y de seguridad y salud laboral, con obligatoriedad a la realización de estos para poderles permitir el trabajar en la industria.

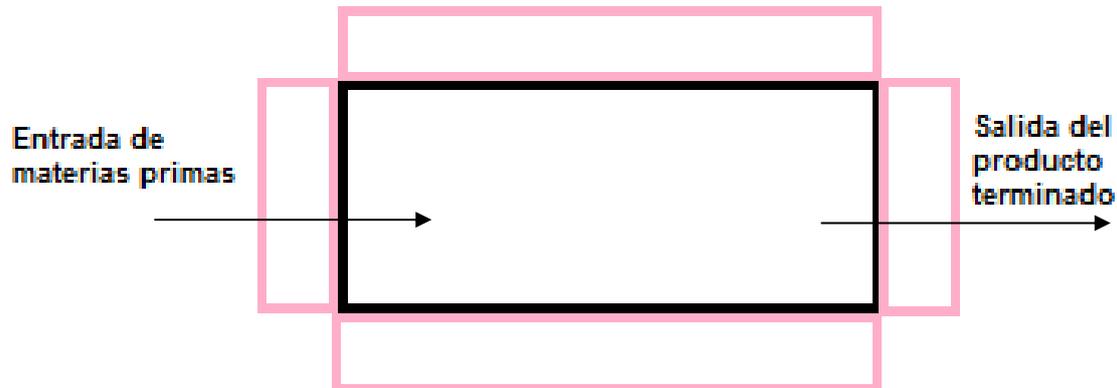
- La industria se construirá con el menor impacto ambiental y con la máxima seguridad y salud laboral:

La importancia ante estas condiciones es debido a que el impacto ambiental se da en el momento en que se realiza un proyecto para llevar a cabo una edificación y es importante tenerlo en cuenta porque toda actividad causa un efecto sobre el medio. Muy importante la seguridad y salud de los trabajadores al llevar a cabo una obra, previo a la obra se les proporciona indumentaria de protección como son los EPIs y evitando los riesgos físicos mayoritariamente.

- Se implantará una industria con posibilidad de ampliación interna en todas las caras de la empresa.

La industria contará con una zona de posible ampliación interna, con almacenes de materias primas y de producto final de mayor tamaño, esto es debido a que se prevé que la industria tenga una buena acogida en el mercado y que el producto de masas batidas, que tenemos como novedoso, tenga una mayor demanda y se pase de producción a nivel manual a producción mecanizada. Esto va a ser posible gracias a que tenemos una fábrica en forma de “lineal” para el flujo de materias primas y productos terminados:

- Esta disposición permite tener una fachada de ampliación suplementaria.
- Ventajas:
 - Ampliación posible de la fábrica por todas sus caras.
 - Forma adaptada a la marcha adelante del producto.



3. Metodología

El método que vamos a emplear para la realización del estudio de alternativas en el análisis multicriterio.

Este análisis consiste en designar a cada criterio de cada alternativa una puntuación (V), en función de la adecuación de esa alternativa para nuestro proyecto; éste valor se multiplicará por una estimación que le da el propio proyectista (P).

El análisis multicriterio es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones durante el proceso de planificación que nos permite integrar diferentes criterios o factores de acuerdo a la opinión de varias personas en un solo marco de análisis para dar una visión integral y la más adecuada para el proyecto.

4. Identificación de alternativas

El promotor en el proyecto no permitió la realización de alternativas en cuanto a la localización, esto fue debido a que la edificación quería que se hiciese en una parcela de su propiedad.

Las alternativas que se van a evaluar para poder buscar la mejor rentabilidad y la opción más beneficiosa para el proyecto son las siguientes:

- Alternativas de materias primas.
- Alternativas del proceso productivo.
- Alternativas de la elección del mercado al que va destinado el producto.
- Alternativas para la elección de materiales para la cubierta.
- Alternativas con respecto a los materiales empleados en la construcción.

5. Evaluación de alternativas

5.1. Materias primas

Las alternativas para las materias primas que se van a examinar para este proyecto se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Harina de algarroba.
- Alternativa 2: Cacao.

- Criterios de evaluación.

Se van a tener en cuenta los siguientes criterios en los que el proyectista se basa para la elección de una materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Salud. (0,9)
- Criterio B: Explotación en la producción. (0,8)
- Criterio C: Economía en la zona. (0,7)
- Criterio D: Coste. (0,6)

- Valoración

- **Alternativa 1: Empleo de harina de algarroba.**

Criterio A: Salud

La harina además de ser una materia prima que no tiene gluten cuenta con unas buenas propiedades nutricionales, aporta valores terapéuticos y protege el organismo contra el envejecimiento. Es un producto que aporta un gran valor nutricional, su riqueza nutritiva es una valiosa fuente de salud, energía y longevidad. Además tiene un gran poder antioxidante, regenera las células, limpia la toxicidad, es altamente alcalinizante para el sistema inmunológico y contiene menos calorías que el cacao.

Puntuación = 0,9

Criterio B: Explotación en la producción

La harina de algarroba se consigue mediante la algarroba que procede del algarrobo, árbol de secano y autóctono. El árbol que nos produce esta materia prima contribuye a frenar los procesos de erosión que afectan a las zonas de la franja mediterránea. Por

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

lo tanto, con el empleo de esta materia prima se consigue colaborar con el mantenimiento del ecosistema. Además la algarroba es una sustancia que almacena CO₂, siendo un aliado eficaz contra el cambio climático.

Puntuación = 0,8

Criterio C: Economía en la zona

El consumo de algarroba conlleva una inversión en la economía de nuestro país, lo que también provocaría que se impulse la creación de más implantaciones por lo tanto, que aumentara el empleo en el país.

Puntuación = 0,7

Criterio D: Costes

El coste que presenta esta materia es menor que el que puede presentar el cacao, este ronda un precio alrededor de los 7 € el kilogramo y el cacao tendría un precio superior.

Puntuación = 0,6

○ **Alternativa 2: Empleo de cacao.**

Criterio A: Salud

El cacao presenta un gran problema y es que se trata de un alimento que contiene un alto aporte de oxalatos y las personas que tienen problemas como enfermedades renales, gota, artritis reumatoide o tienen deficiencias en algunos minerales deben reducir el consumo de esta sustancia; también es un alimento liberador de histamina, sustancia alérgeno. Contiene un nivel de calorías mayor que la algarroba, además de presentar componentes adictivos.

Puntuación = 0,7

Criterio B: Explotación en la producción

El chocolate es un derivado del grano del cacao, el cual se cultiva principalmente en las regiones tropicales del África occidental y América latina. El cacao es un producto agrícola que se cultiva en esos países principalmente con fines de explotación y con el crecimiento de la industria chocolatera se ha aumentado la demanda de cacao barato; esta es una de las razones por lo que los niños del África occidental tienen que ayudar a sus familias, y a una edad muy temprana, son engañados para trabajar en estas producciones donde son explotados. Les utilizan para hacer trabajos como subirse a los cacaoteros a cortar las vainas con un machete desde el amanecer hasta el anochecer. Por lo tanto, es un producto que cuenta con una gran explotación infantil en los cacaos del África occidental, los cuales se corresponden con el 70% de la producción existente.

Puntuación = 0,2

Criterio C: Economía en la zona

El consumo de cacao no produce ningún tipo de beneficio en la economía del país, por lo tanto, no va a tener preferencias respecto a la materia prima.

Puntuación = 0,5

Criterio D: Costes

El coste que presenta esta materia es mayor que el de la harina de algarroba, rondando alrededor de los 9 € el kilogramo, además en relación calidad-precio no se obtienen grandes diferencias.

Puntuación = 0,5

- **Evaluación de la alternativa de materias primas:**

A continuación, se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo la alternativa más adecuada y rentable:

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
Salud	0.9	0.9	0.81	0.7	0.63
Explotación en la producción	0.8	0.8	0.64	0.2	0.16
Economía en la zona	0.7	0.7	0.49	0.5	0.35
Costes	0.6	0.6	0.36	0.5	0.30
TOTAL		2.3		1.44	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 1, que corresponde al empleo de la harina de algarroba como materia prima, en lugar del cacao. La elección es debida a que se trata de un producto sano, económico, que no contribuye a la explotación infantil y que ayuda a la economía del país.

5.2. Proceso productivo

Las alternativas para el proceso productivo que se plantearon fueron tres:

- Alternativa 1: Producto final refrigerado.
- Alternativa 2: Producto final congelado.
- Alternativa 3: Producto final ultracongelado.

- Criterios de evaluación.

Se van a tener en cuenta los siguientes criterios en los que el proyectista se basa para la elección de un modo de producción frente al resto, determinando la decisión final.

- Criterio A: Calidad del alimento. (0,9)
- Criterio B: Vida útil. (0,8)
- Criterio C: Deshidratación del producto. (0,7)
- Criterio D: Coste. (0,6)
- Criterio D: Mercado de producto. (0,5)

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Valoración

o **Alternativa 1: Producto final refrigerado.**

Criterio A: Calidad del alimento

La calidad de un alimento, como los bizcochos o muffins, conservado en refrigeración mantiene las características organolépticas y se consigue un producto de calidad, pero sería necesario añadirle algunos aditivos para que permitiera una mejor conservación del producto.

Puntuación = 0,8

Criterio B: Vida útil

La vida útil de estos productos es mucho menor que la que se tiene con un producto congelado o ultracongelado, y siendo necesaria la aplicación de aditivos que nos permitieran alargar un poco su vida útil.

Puntuación = 0,5

Criterio C: Deshidratación del producto

En conservación con refrigeración se mantienen los alimentos a bajas temperaturas sin alcanzar las temperaturas de congelación, deteniendo o reduciendo la velocidad de crecimiento de los gérmenes pero no deshidrata al producto.

Puntuación = 0,7

Criterio D: Costes

El coste se ve más reducido porque no se requieren tales inversiones como ocurre en los otros casos, pero será necesaria una cámara de refrigeración.

Puntuación = 0,5

Criterio E: Mercado de producto

La refrigeración da lugar a productos que tienen una menor vida útil, como hemos comentado antes, este sistema sirve para reducir o detener la velocidad del crecimiento microbiano, pero no los mata solo los duerme. Este tipo de alimentos únicamente nos permitirían una producción local, acotándose el mercado.

Puntuación = 0,2

○ **Alternativa 2: Producto final congelado.**

Criterio A: Calidad del alimento

La calidad del alimento se ve algo más deteriorada debido a que el método de congelado es un método lento que hace que se vayan destruyendo las células y se forman cristales grandes que acaban produciendo una gran pérdida de agua y por tanto de la calidad del producto

Puntuación = 0,6

Criterio B: Vida útil

La vida útil de estos productos es mayor que la que puede tener un producto que únicamente ha sido refrigerado para mejorar su conservación. Retarda la acción de microorganismos pero tampoco consigue que desaparezcan por completo.

Puntuación = 0,6

Criterio C: Deshidratación del producto

Este método de conservación produce una gran deshidratación del producto, esto es debido a que la congelación se realiza de forma lenta, como se ha comentado antes, se forman cristales de grandes dimensiones y hacen que las células se rompan y se produzca un alto grado de pérdida de agua.

Puntuación = 0,4

Criterio D: Costes

El coste es mayor que en el caso de la refrigeración debido a que se trata de un método en el que se requiere una cámara de congelación que necesitará mayor cantidad de refrigerante para adquirir la temperatura que deseamos.

Puntuación = 0,4

Criterio E: Mercado de producto

El tratar un producto congelado conlleva la posibilidad de ampliar el mercado hacia nuevas zonas, este método nos permitirá salir del mercado local sin perder calidad organoléptica.

Puntuación = 0,4

○ **Alternativa 3: Producto final ultracongelado.**

Criterio A: Calidad del alimento

La calidad del alimento no se va a ver deteriorada, va a tener gran calidad, debido a que este proceso se da rápidamente y se congela a la vez el agua de fuera de las células y el de dentro, consiguiendo que se evite la ruptura de las células. Este método permite que se mantenga el frescor, sabor y textura del producto; teniendo un efecto mínimo sobre el contenido nutricional.

Puntuación = 0,9

Criterio B: Vida útil

La vida útil de estos productos es mayor que la que puede tener un producto que únicamente ha sido refrigerado para mejorar su conservación. Es un método que consigue mantener dormidos los microorganismos que deterioran los alimentos hasta el momento de descongelación para el consumo, consiguiendo preservar la calidad y seguridad de los productos.

Puntuación = 0,8

Criterio C: Deshidratación del producto

Este método de conservación produce una menor pérdida por deshidratación y un mayor rendimiento, como se ha comentado antes, el agua de dentro y fuera de las células se congela al mismo tiempo evitando la rotura de las células y la formación de cristales grandes, por lo tanto, se ve muy reducida la deshidratación del producto.

Puntuación = 0,6

Criterio D: Costes

El coste es mucho mayor que en el caso de la refrigeración debido a que se trata de un método en el que se requiere unos túneles de ultracongelación y cámaras de congelación, para mantener la temperatura del producto.

Puntuación = 0,2

Criterio E: Mercado de producto

El tratar un producto congelado conlleva la posibilidad de ampliar el mercado hacia nuevas zonas, este método nos permitirá salir del mercado local sin perder calidad organoléptica y llegar a abrirse a un mercado nacional.

Puntuación = 0,5

- Evaluación de la alternativa de materias primas:

A continuación, se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo la alternativa más adecuada y rentable:

Criterio	Valor criterio del	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
Calidad del producto	0.9	0.8	0.72	0.6	0.54	0.9	0.81
Vida útil	0.8	0.5	0.40	0.6	0.48	0.8	0.64

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Deshidratación del producto	0.7	0.7	0.49	0.4	0.28	0.6	0.42
Coste	0.6	0.5	0.30	0.4	0.24	0.2	0.12
Mercado de producto	0.5	0.2	0.10	0.4	0.20	0.5	0.25
TOTAL		2.01		1.74		2.24	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 3, que corresponde con la fabricación de productos finales ultracongelados. La elección es debida a que se trata de un producto que consigue mantener la calidad del producto, dar longevidad al producto y ampliar el mercado de producto aunque su coste sea mayor.

5.3. Estudio de mercado

Las alternativas para el proceso productivo que se plantearon fueron dos:

- Alternativa 1: Producto con gluten.
- Alternativa 2: Producto libre de gluten.

- Criterios de evaluación.

Se van a tener en cuenta los siguientes criterios en los que el proyectista se basa para la elección de una materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Demanda del producto. (0,9)
- Criterio B: Producto innovador. (0,8)
- Criterio C: Precio del producto. (0,7)

- Valoración

- **Alternativa 1: Producto con gluten.**

Criterio A: Demanda del producto

La demanda que puede surgir en un producto con gluten es similar a la de cualquier producto, puede ser demandada por una gran parte de la población si consigue

destacar para que tengan preferencia en la compra de este producto y no de otro similar.

Puntuación = 0,7

Criterio B: Producto innovador.

El presentar un bizcocho o un muffin congelado, no consigue que la empresa destaque en el mercado, debido a que aunque sea un producto innovador es fabricado por multitud de empresas sin congelar, por lo tanto no necesitan un mercado más amplio y sólo tendremos un mercado local, por lo que no nos serviría el hecho de que se tratase de un producto congelado y esto nos llevaría a un gasto innecesario en el tratamiento de frío que se ha dado.

Puntuación = 0,6

Criterio C: Precio del producto

En referencia al precio, como hemos comentado antes, la empresa vendería un producto congelado, lo cual le adquiere de un coste añadido respecto al resto de industrias que sacan al mercado productos similares sin congelar. Puesto que el precio del producto resultará superior que el de la competencia.

Puntuación = 0,5

○ **Alternativa 2: Producto libre de gluten.**

Criterio A: Demanda del producto

Los productos libres de gluten están convirtiéndose en una tendencia mundial, el aumento del porcentaje en lanzamientos de productos sin gluten demuestran el interés creciente en este tipo de productos por parte del consumidor. Además se ha de destacar, que está surgiendo una nueva demanda, de este tipo de productos, por parte de personas no celíacas pero que prefieren comer sin gluten porque consideran que es más sano y mejor para su salud.

Puntuación = 0,8

Criterio B: Producto innovador

El tratarse de un producto sin gluten y congelado lo convierte en un producto innovador debido a que no se encuentran productos que cuenten con estas dos características en el mercado de la bollería. Hay que tener en cuenta que forma parte de una de las estrategias que se emplean hoy en día para destacar en el mercado, perteneciendo a aquellos productos que buscan una mejor salud digestiva, en el caso de esta industria, con la producción de alimentos que excluyen algunos ingredientes que pueden producir alergias o intolerancias.

Puntuación = 0,8

Criterio C: Precio del producto

El precio del producto va a ser mayor que si se tratase de un producto con gluten, pero se va a buscar la mejor relación calidad-precio posible, para poder abrirse mejor en el mercado ofertando un producto de gran calidad a un precio asequible.

Puntuación = 0,5

- Evaluación de la alternativa de materias primas:

A continuación, se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo la alternativa más adecuada y rentable:

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
Demanda de producto	0.9	0.7	0.63	0.8	0.72
Producto innovador	0.8	0.6	0.48	0.8	0.64
Precio del producto	0.7	0.5	0.35	0.4	0.28
TOTAL		1.46		1.64	

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 2, que corresponde con la fabricación de productos libres de gluten. La elección es debida a que se trata de un producto que tiene una mayor demanda en el mercado, se trata de un producto innovador y se va a intentar reducir los precios para conseguir una buena relación calidad-precio.

5.4. Materiales para la cubierta

Las alternativas para la elección del material para la cubierta que se plantearon fueron dos:

- Alternativa 1: Chapa simple.
- Alternativa 2: Panel sándwich “prefabricado”
- Alternativa 3: Planchas de fibrocemento.

- Criterios de evaluación.

Se van a tener en cuenta los siguientes criterios en los que el proyectista se basa para la elección de una materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Aislamiento. (0,9)
- Criterio B: Peso propio sobre la estructura. (0,8)
- Criterio C: Rapidez de ejecución. (0,7)
- Criterio D: Precio del producto. (0,6)
- Valoración

- **Alternativa 1: Chapa simple.**

Criterio A: Aislamiento

Una de las mayores desventajas que presenta este material es que no se hace un buen aislamiento térmico por debajo de ellas, obteniéndose locales extremadamente fríos en invierno y calurosos en verano.

Puntuación = 0,3

Criterio B: Peso propio sobre la estructura

Este tipo de chapa presenta la ventaja de que es un material que tiene poco peso lo cual permite que se consiga un buen manejo en obra además de reducir la carga en cubierta.

Puntuación = 0,6

Criterio C: Rapidez de ejecución

Las chapas simples tienen la ventaja de tener una rápida colocación en techos y gran adaptabilidad.

Puntuación = 0,6

Criterio D: Precio del producto

Se trata de un producto que no tiene gran coste económico o es más reducido que cualquier otro tipo de material empleado al ser más livianas.

Puntuación = 0,5

○ **Alternativa 2: Panel sándwich**

Criterio A: Aislamiento

Este tipo de panel está compuesto por dos chapas de acero conformadas unidas entre sí por un núcleo central aislante, lo que nos indica que cuenta con un aislamiento térmico aceptable en el interior de la nave.

Puntuación = 0,9

Criterio B: Peso propio sobre la estructura

Se trata de un tipo de paneles que forman una cubierta que permite aligerar cargas en la estructura al presentar una densidad baja y estar formadas por dos chapas de acero unidas por una capa de aislante.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Puntuación = 0,7

Criterio C: Rapidez de ejecución

El montaje de este tipo de panel es muy veloz, debido a que dispone de solapes entre chapas y no requiere preparación precisa.

Puntuación = 0,6

Criterio D: Precio del producto

El precio es algo superior que el de las chapas simples pero existe una mejor relación calidad-precio.

Puntuación = 0,4

○ **Alternativa 3: Fibrocemento**

Criterio A: Aislamiento

Se trata de un material ligero que ofrece por si solo muy poca resistencia térmica y requiere de un aislante de poliuretano inyectado en molde a la cara interior de la placa.

Puntuación = 0,5

Criterio B: Peso propio sobre la estructura

Este material es ligero, bastante resistente a la intemperie, se trata de un material inoxidable y anticorrosivo, y es incombustible; la construcción con este tipo de planchas conlleva un aumento de la carga debido a que hay que situar más correas en la cubierta.

Puntuación = 0,7

Criterio C: Rapidez de ejecución

El montaje de este tipo de material es más lento.

Puntuación = 0,4

Criterio D: Precio del producto

El precio en la construcción va a ser superior puesto que se conlleva a la situación de un mayor número de correas en la cubierta para poder colocar las planchas.

Puntuación = 0,4

- Evaluación de la alternativa de materiales para la cubierta:

A continuación, se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo la alternativa más adecuada y rentable:

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
Aislamiento	0.9	0.3	0.27	0.9	0.81	0.5	0.45
Peso propio de la estructura	0.8	0.8	0.64	0.7	0.56	0.7	0.56
Rapidez de ejecución	0.7	0.6	0.42	0.6	0.42	0.4	0.28
Precio del producto	0.6	0.5	0.30	0.4	0.24	0.4	0.24
TOTAL		1.53		2.03		1.53	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 2, que corresponde con el empleo de panel de sándwich para hacer la cubierta, es un tipo de chapa que nos da un buen aislamiento térmico, su peso propio no es muy elevado, se ejecuta rápido y tiene un precio admisible.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.5. Materiales para construcción

Las alternativas para la elección del material para la cubierta que se plantearon fueron dos:

- Alternativa 1: Hormigón armado prefabricado
- Alternativa 2: Acero estructural

- Criterios de evaluación.

Se van a tener en cuenta los siguientes criterios en los que el proyectista se basa para la elección de una materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Seguridad estructural. (0,9)
- Criterio B: Resistencia estructural. (0,8)
- Criterio C: Resistencia al fuego. (0,7)
- Criterio D: Rapidez de ejecución. (0,6)
- Criterio E: Precio. (0,5)

- Valoración

- **Alternativa 1: Hormigón armado prefabricado.**

Criterio A: Seguridad estructural

El hormigón armado presenta la ventaja adicional frente al acero debido a que tiene una excelente capacidad para resistir cargas adicionales, por su elevada relación entre el peso propio y la sobrecarga, lo que proporciona un elevado nivel de seguridad a la estructura.

Puntuación = 0,9

Criterio B: Resistencia estructural

Una de las características favorables que presenta el hormigón es su larga duración, al estar reforzado con varillas de acero corrugado en sus zonas de tracción resulta un material capaz de resistir los distintos esfuerzos que se presentan en las construcciones.

Puntuación = 0,5

Criterio C: Resistencia al fuego

Estas estructuras presentan una gran resistencia a la acción del fuego, sin necesidad de ningún tipo de protección adicional. Al ser el hormigón un material incombustible, tiene la ventaja de no arder y no contribuir a la producción de humos y gases.

Puntuación = 0,6

Criterio D: Rapidez de ejecución

Por causas como la economía fueron requeridos menores tiempos de construcción, mayores facilidades de montaje, mejores materiales a precios razonables y menos mano de obra.

Puntuación = 0,5

Criterio E: Precio

Se trata de un material de construcción que destaca por su bajo coste y se requiere menor mano de obra.

Puntuación = 0,5

○ **Alternativa 2: Acero estructural.**

Criterio A: Seguridad estructural

Es un material que cuenta con una gran ligereza, lo que conlleva un gran número de accidentes producidos por inestabilidad local por no haberse agotado la capacidad resistente. Además cuenta con una excesiva flexibilidad, por lo que el diseño de las estructuras metálicas suele estar muy limitado por las deformaciones y tensiones admisibles.

Puntuación = 0,8

Criterio B: Resistencia estructural

El acero estructural es un material que posee alta resistencia tanto a compresión como a tracción, además de la alta resistencia mecánica tiene un reducido peso propio. Pero requiere la realización de un arriostramiento preciso de los distintos elementos estructurales. Tiene una gran cantidad de resistencia desaprovechada al estar limitada por las deformaciones máximas para evitar las vibraciones.

Puntuación = 0,8

Criterio C: Resistencia al fuego

Este material es sensible al fuego ya que las características mecánicas de éste disminuyen rápidamente con la temperatura, por lo que las estructuras metálicas deben protegerse del fuego.

Puntuación = 0,4

Criterio D: Rapidez de ejecución

Presenta una rapidez en la ejecución de la obra, ya que la mayoría de las piezas se fabrican en taller, uniéndose en obra de forma sencilla mediante tornillos o soldaduras.

Puntuación = 0,6

Criterio E: Precio

Se trata de un material de construcción que requiere cimentaciones de menor proporción, lo que genera una disminución en los costos en excavaciones, pero necesita mantenimiento y supervisión periódica, por lo que existe un costo adicional de mano de obra especializada.

Puntuación = 0,4

- **Evaluación de la alternativa de materiales de construcción:**

A continuación, se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo la alternativa más adecuada y rentable:

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
Seguridad estructural	0.9	0.9	0.81	0.8	0.72
Resistencia estructural	0.8	0.5	0.40	0.8	0.64
Resistencia al fuego	0.7	0.6	0.42	0.4	0.28
Rapidez de ejecución	0.6	0.5	0.30	0.6	0.36
Precio	0.5	0.5	0.25	0.4	0.20
TOTAL		2.18		2.20	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 2, que corresponde al empleo de acero como material de construcción. Esta elección se debe a que presenta una mayor resistencia estructural, una buena seguridad estructural, se ejecuta rápidamente y no tiene un coste muy alto. Pero existirán ocasiones en las que sea necesario el empleo de ambos materiales.

6. Conclusiones

Las evaluaciones llevadas a cabo se basan en el estudio de alternativas referentes a las materias primas a emplear, el proceso productivo a desempeñar por la industria, el estudio de mercado, los materiales para la cubierta

- Materias primas: se concluye con el uso de la harina de algarroba, en lugar de cacao. La elección es debida a que se trata de un producto sano, económico, que no contribuye a la explotación infantil y que ayuda a la economía del país.
- Proceso productivo: se selecciona la producción de productos finales ultracongelados. La elección se debe a que se trata de un producto que consigue mantener su calidad, dar longevidad al producto y ampliar el mercado del producto aunque su coste sea mayor.
- Estudio de mercado: se opta por la fabricación de productos libres de gluten. Esto se debe a que se trata de un producto que tiene una mayor demanda en el mercado, se trata de un producto innovador y se va a intentar reducir los precios para conseguir una buena relación calidad-precio.
- Materiales para la cubierta: se selecciona el correspondiente al empleo de panel sándwich. Esto es debido que se trata de un tipo de chapa que da un buen aislamiento térmico a la industria, su peso propio no es muy elevado, se ejecuta rápido y tiene un precio admisible.

Documento 1. MEMORIA ANEJO II. FICHA URBANÍSTICA

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Ficha urbanística:	3

1. Objeto.

El objetivo que se busca con la ficha urbanística es describir las normas urbanísticas del municipio y del polígono en el que vamos a edificar nuestra industria para poder ajustarnos y adecuar nuestra construcción en base a estas normas y cumpliendo con el Reglamento de Planeamiento del Territorio.

2. Ficha urbanística:

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de edificación de una industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados (La Cistérniga-Valladolid)

MUNICIPIO: La Cistérniga (Valladolid)

EMPLAZAMIENTO: Polígono Industrial “La Mora”

PROMOTOR: Javier Fernández Núñez

AUTOR DEL PROYECTO: Eva de la Cal Núñez

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: Ley de urbanismo de Castilla y León

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ:

Clase: Suelo urbano.

Uso: 39,3 %

DESCRIPCIÓN	EN PLANEAMIENTO	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI / NO)
USO DEL SUELO	Industrial	Industrial	SI
USO COMPATIBLE	SI	SI	SI
COEFICIENTE OCUPACIÓN (%)	60 %	39,3 %	SI
Nº PLANTAS s/rasante	1	1	SI

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ALTURA MÁXIMA (cubrerera)	10 m	7 m	SI
VUELO MÁXIMO	No especificado	25 cm	SI
RETRANQUEO MÍNIMO	3 m	> 3 m	SI

La alumna de grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias, Eva de la Cal Núñez, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Declaración que formula, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

En Palencia, a 28 de Noviembre de 2015

Fdo.: Eva de la Cal Núñez

(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Documento 1. MEMORIA ANEJO III. PROCESO PRODUCTIVO

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Materias primas.....	5
2.1. Propiedades.....	5
2.2. Materias auxiliares.....	8
2.3. Materias de envasado.....	9
3. Descripción del proceso productivo.....	10
3.1. Recepción de las materias primas.....	10
3.2. Recepción de las materiales auxiliares.....	11
3.3. Batido.....	11
3.4. Dosificación en moldes.....	12
3.5. Horneado.....	12
3.6. Sala de atemperado del producto y desmoldeado.....	12
3.7. Sala de desmoldeador y limpieza de moldes.....	13
3.8. Sala de envasado.....	13
3.9. Congelación del producto.....	14
3.10. Disposición del producto en cajas y paletizado.....	15
3.11. Almacenamiento del producto.....	15
3.12. Elaboración de masas batidas.....	16
4. Descripción del producto final.....	16
4.1. Bizcochos.....	17
4.2. Muffins.....	18
4.3. Masas batidas.....	19
5. Implementación del proceso productivo.....	19
5.1. Cuadro resumen de superficies.....	19
5.2. Maquinaria y utensilios.....	22
5.3. Mano de obra.....	28
6. Identificación de áreas.....	28
7. Diseño en planta.....	31
8. Diagrama de flujo y diagrama de recorrido.....	34
8.1. Diagrama de flujo y recorrido línea de bizcochos.....	34
8.2. Diagrama de flujo y recorrido, línea de muffins.....	35

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8.3. Diagrama de flujo y recorrido de la producción manual de masas batidas.....	36
9. Diagrama multiproducto.	37
11. Relación entre actividades	39
12. Diagrama relacional de recorridos y actividades	42
13. Determinación de espacios (superficie y justificación)	43
13.1. Recepción y almacén de materias primas.	43
13.2. Recepción de material auxiliar.....	46
13.3. Sala de batido y dosificación en moldes	46
13.4. Sala de horneado	47
13.5. Sala de enfriamiento y desmoldeo.....	47
13.6. Sala de limpieza y recirculación de moldes	48
13.7. Sala de envasado aséptico.....	48
13.8. Sala de congelación	49
13.9. Sala de almacén a temperatura de congelación	50
13.10. Sala expedición	50
14. Planificación de producción seminal	51

1. Introducción

Los bizcochos y los muffins pueden ser considerados unos alimentos dulces y esponjosos son elaborados a partir de harina de cereales. Los muffins son un tipo especial de bizcocho cuya elaboración va a tener la singularidad de que en el horneado se va a emplear un molde de papel redondeado de menor tamaño para depositar la masa.

En el caso de esta industria, su labor va a consistir en producir estos productos con la particularidad de que puedan ser aptos para aquellas personas alérgicas al gluten, o que prefieran alimentarse de productos que carezcan de esta proteína.

Las características que podrán hacer que el producto destaque del resto van a ser el empleo de harinas sin gluten, como la harina de maíz blanco, harina de arroz, o harina de algarroba, que contarán con un horneado total, y que se comercializarán congelados, consiguiendo incrementar su vida útil.

El objetivo buscado con este proyecto es poder llegar a los consumidores que tienen un mercado más limitado, y que puedan disfrutar de un producto que al dejarlo descongelar consiga las características organolépticas de un producto casero.

Para la producción de bizcochos y muffins se procederá a la realización de un batido de las materias primas. Estos batidos serán depositados en moldes, por dosificación. En el caso de los bizcochos estos moldes contarán con un agente desmoldeador, mientras que los moldes de los muffins serán de papel. Una vez que el producto se encuentre en los moldes adecuados se dispondrán en una cinta hacia la zona de cocción, donde se hornearán. La singularidad que presentarán las masas batidas será que carecerán de este paso.

Posteriormente, se realizará un enfriamiento por convección, para conseguir atemperar el producto y se realizará un envasado individual del tipo flow-pack, a continuación, se introducirán en un túnel de congelación y se envasaran en bolsas.

Las masas batidas se realizarán de un modo más manual, debido a que se tratará de un producto de prueba, por lo tanto, se realizará a un nivel reducido. Para ello, contaremos con una batidora pequeña que permita homogeneizar el producto, se dosificará en mangas pasteleras, que serán cerrados de forma manual.

Todos estos productos serán almacenados en una cámara de congelación. Las características que nos proporciona el congelado, además de ampliar su vida útil, es que nos permite conseguir un producto con una miga más firme y más húmeda, aporta jugosidad. Estas características se pueden conseguir dejando al producto a descongelar a temperatura ambiente.

Las ventajas que podemos obtener con este sistema de producción pueden ser la posibilidad de que el consumidor pueda disponer de un bizcocho o un muffin siempre recién cocido, con una máxima calidad organoléptica, debido a que no se produce

ningún proceso de envejecimiento hasta que no contemos con el producto descongelado; permite poder demandar siempre un producto fresco, sin necesidad de contar en el punto de venta con grandes inversiones ni conocimientos técnicos; permite también una mejor racionalización de la jornada industrial con una distribución de la producción a lo largo del día.

2. Materias primas

2.1. Propiedades

Los bizcochos y muffins se van a realizar con dos recetas, en una se utilizará una mezcla de harina de maíz blanco y harina de arroz, obteniendo productos similares a los que se obtendrían al emplear harina de trigo y, por otro lado, se realizará otra receta en la que se empleará harina de algarroba con harina de maíz blanco, con la cual se intentara simular un producto de chocolate, pero sin emplear esta materia prima.

Para ambos productos se va a emplear una receta similar, diferenciándose en la forma que se presentará cada producto, como se ha comentado anteriormente.

- Receta 1:

Ingredientes (%):

- 19 % de harina de maíz blanco.
- 19 % de harina de arroz.
- 10,6 % de aceite.
- 24% de azúcar.
- 15 % de huevos pasteurizados.
- 10 % yogurt.
- 1,4 % levadura química.
- 1% sal.

- Receta 2:

Ingredientes (%):

- 19 % de harina de maíz blanco.
- 19 % de harina de algarroba.
- 10,6 % de aceite.
- 24% de azúcar.
- 15 % de huevos pasteurizados.
- 10 % yogurt.
- 1,4 % levadura química.
- 1% sal.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Las materias primas que se reciben en nuestra industria habrán sido compradas a proveedores homologados y autorizados que tengan los certificados necesarios. Las condiciones del medio de transporte deben coincidir con las fichas técnicas de especificaciones de materiales, previamente definidas y acordadas con los suministradores.

La calidad de la materia prima es un factor determinante en nuestro producto, por lo tanto, será necesario examinar las condiciones del medio de transporte, el estado de la mercancía, los precintos de garantía, la identificación y los documentos que la acompañan, extrayéndose una muestra representativa de cada uno de los lotes recibidos. En función de los riesgos asociados a cada una de las materias primas y lo establecido en el plan de control de proveedores, además de la inspección visual, se realizarán análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos.

Los muffins y bizcochos presentan, en el caso de la realización mediante el empleo de harina de algarroba, la siguiente composición: harina de maíz blanco, harina de algarroba, yogur, aceite de girasol alto oleico, azúcar, levadura química, huevos y sal.

En la otra situación, se necesitará: harina de arroz y harina de maíz blanco, yogur, aceite de girasol alto oleico, azúcar, levadura química, huevos y sal.

Cada uno de estos compuestos tiene una función determinada:

- Harina de arroz y harina de maíz blanco:

Esta materia prima es esencial en la repostería básica de todo tipo de pastel. La harina es la encargada de la estructura de las masas, sin ella sería imposible lograr los productos deseados con cierta esponjosidad o estructura. Fundamentalmente cuenta con cuatro funciones:

- Dar textura y consistencia.
- Aportar valor nutricional.
- Actuar como agente absorbente (absorbe los líquidos, no los disuelve).
- Contribuye al sabor.

- Harina de algarroba:

La función prioritaria por la que se adicionará esta harina, sustituyendo a la harina de arroz, será para poder adquirir características organolépticas y poder simular a las que se obtendrían si se añadiese chocolate a este producto, pero sin adicionarlo.

Además, al tratarse de una harina procedente de una legumbre con una gran cantidad de propiedades nutricionales conseguiremos que nuestro producto cuente con éstas, y

es importante debido a que carece de la proteína del gluten. Esta harina consigue combatir la acción de los radicales libres, reduce los niveles de glucosa en sangre, ayuda a regular el tránsito intestinal, cuida el sistema cardiovascular, equilibra el pH de la sangre, es un alimento energético, etc.

Las razones por las que se decide el empleo de la harina de algarroba, en lugar del chocolate convencional, es debido a que:

- Se trata de una materia prima la cual se puede disponer en el país donde se dispondrá la industria, lo que reduce el coste económico de cosecharla y procesarla para el consumo, por lo tanto, su consumo nos lleva a invertir en la economía de nuestro país.
- El algarrobo es un árbol de secano y autóctono que contribuye a frenar los procesos de erosión, colaborando al mantenimiento del ecosistema.
- Es un alimento sano, como ya se ha hecho referencia antes, debido a sus propiedades nutricionales.
- Contiene en su composición natural entre un 40 y 60% de azúcares, por lo que no hace falta añadir grandes cantidades de endulzantes, consiguiendo que tenga menos calorías que el cacao.
- El sodio de la algarroba es 5 o 6 veces menor que el del cacao, resultando más sano.
- No contiene componentes adictivos, estimulantes ni excitantes.
- La harina de algarroba es más barata.
- El cacao es un alimento liberador de histamina, posibles alergias que reducirían el consumo, además de contener un alto aporte de oxalatos.

- Aceite de girasol alto oleico:

Las grasas resultan fundamentales y hacen un trabajo especial en las masas, en nuestro caso se ha decidido emplear aceite en vez de otras materias primas, como pueden ser: mantequilla, margarina, manteca animal y manteca vegetal. Además de ser productos que se encargaran del sabor, pueden conseguir que se suavice la masa y se produzca un aumento de volumen.

- Huevos:

Es uno de los principales ingredientes en este tipo de productos, gracias a que proporcionan una mejor estructura y esponjosidad. Son empleados como aglutinantes o emulsificantes, ya que son los encargados de mantener unidos los ingredientes sólidos como las grasas con los líquidos. Los huevos que se emplean en esta industria estarán pasteurizados.

Funciones:

- Agentes de crecimiento y aumento de volumen.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Se encargan de suavizar la masa y la miga.
- Mejoran el valor nutritivo.
- Dan sabor y color.

Una de las partes del huevo es la yema, la cual puede ser sustituida por un aditivo emulsionante como es la lecitina, se encarga de proporcionar el sabor y suavidad, además ayuda a retener los líquidos. Mientras tanto, las claras (albúminas) son las encargadas de conseguir la esponjosidad y el volumen característico de estos productos.

- Yogur:

Consigue que se mejore el aroma, sabor, color y consistencia de las masas; además, permite que leudantes, o agentes gasificantes, reaccionen y produzcan dióxido de carbono.

2.2. Materias auxiliares.

En nuestro caso son destinadas para conseguir mayores volúmenes, intensificar aromas, sabores y colores.

- Azúcar:

Esta materia prima es la encargada de endulzar la masa, consiguiendo acentuar las características del aroma de nuestro producto y del color dorado de la superficie. La materia prima que vamos a emplear es la sacarosa procedente de remolacha. También tiene la funcionalidad de mantener la masa humectada y retrasa el proceso de endurecimiento. Por lo tanto, también consigue aumentar el rango de conservación.

Las funciones que va a tener esta materia en la elaboración del producto son:

- Conseguir un mayor volumen.
- Produce masas más suaves.
- Aumentan el color y ayuda a la formación de corteza.
- Tiene la propiedad de ser un edulcorante característico.

El azúcar que vamos a emplear es un azúcar blanco procedente de la remolacha, el color se debe a la cantidad de sacarosa que está contenida en los cristales del azúcar.

- Levadura química:

Se trata de una mezcla de bicarbonato de sodio más un ácido con el que reacciona. Sus principales funciones son:

- Ampliar las burbujas creadas en el batido.
- Hacer que aumente de volumen el producto.
- Evitar el apelmazamiento.

El bicarbonato de sodio, que contiene, es el ingrediente causante de que se produzca un gas que consigue que las masas se inflen y alcancen una consistencia esponjosa; pero para que adquiera esta capacidad debe ser mezclado con ácido que le permita empezar a actuar.

- Sal:

Materia prima empleada principalmente potenciar y resaltar el sabor de azúcar en nuestros productos.

- Agente desmoldeador:

Son de origen vegetal y se aplican sobre los moldes o cintas transportadoras. Estos se pueden emplear en productos que carezcan de agua para que las superficies de cocción no se vean expuestas al riesgo de corrosión. Además este agente impide la carbonización en las superficies de cocción.

Evita que se quede parte de la masa adicionada al molde y dificulte su extracción. En esta situación se utilizará un agente desmoldeante con lecitina originada a partir de girasol.

2.3. Materias de envasado.

En este proyecto dependiendo del producto se tienen tres tipos de envasados diferentes.

- Muffins:

En el caso de este producto, el envasado será realizado de forma individual mediante films termosellables como pueden ser el polipropileno biorientado, PVC, poliéster, films con celulosa o mediante films sellables en frío.

Posteriormente, estos productos envasados de forma individual se dispondrán en bolsas donde se introducirán ocho unidades de éstas después de la congelación.

- Bizcochos:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El envasado que se empleará es similar pero en este caso se envasarán individualmente de forma aséptica en un formato más grande y posteriormente se dispondrán en una bolsa unitaria, con el etiquetado correspondiente.

- Masas batidas:

El envase en el que ira este producto son las denominadas mangas pasteleras, se van a emplear porque son capaces de mantener el producto durante el almacenamiento y luego con un corte en el borde permite la dosificación del producto al gusto del consumidor.

Las mangas pasteleras que se van a utilizar serán de una capacidad de 1,1L.

- Cajas de cartón:

Finalmente se colocarán las bolsas de muffins en cajas de cartón aptas para transportar productos congelados, igual ocurrirá en el caso de los bizcochos y las masas batidas.

Lo que se intenta conseguir con el uso de este tipo de materia auxiliar es facilitar la entrada del producto en el supermercado y reducir pérdidas de tiempo, debido a que podría producirse que se atemperará el producto y se empiece a descongelar antes del tiempo previsto en los supermercados.

Además presenta una ventaja, gracias al empleo de estas cajas se prevé minimizar gastos.

3. Descripción del proceso productivo

La industria será destinada a la elaboración principalmente de bizcochos y muffins sin gluten congelados, también se realizará otro producto de menor rendimiento como serán las masas batidas sin gluten.

Para la elaboración de estos productos, teniendo en cuenta que son productos exentos de gluten, es necesario prescindir de la harina de trigo. En la fábrica se emplearán la harina de maíz blanco, la harina de algarroba y la harina de arroz; la elección de estas harinas ha sido explicada en el primer apartado. Un punto clave, es que en la industria no se cuenta con ningún tipo de producto que contenga trigo, evitando que se pueda producir una contaminación cruzada.

El proceso productivo va a ser descrito desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto.

3.1. Recepción de las materias primas.

La recepción de las materias primas, en su mayoría, se llevará a cabo en silos, algunos de estos silos deberán de disponer de camisas que permitan mantener al producto a una temperatura que no cause problemas de conservación, sobretodo en el caso de los huevos y el yogur, aunque en ciertas ocasiones los huevos se puedan recibir en bolsas termoselladas de 50 kg.

Los silos encamisados son empleados para mantener la temperatura de las materias primas perezaderas a una temperatura idónea para estos, de entre 0 °C / +4 °C, este proceso se va a poder llevar a cabo empleando un fluido secundario, como es el agua glicolada, que habrá sido enfriado en la sala de compresores mediante amoniaco.

Las materias primas minoritarias como la sal y las levaduras se adquirirán en sacos, de 20 a 100 kg dependiendo del proveedor y de la materia prima.

El aceite se recibirá en tanques de 6 000 L de capacidad, se reutilizarán una vez acabado para aminorar los costes, evitando el gasto que se produciría por la compra de un depósito de acero inoxidable, estos datos se pueden ver reflejados en el “Anejo XIII. Análisis de mercado”.

3.2. Recepción de los materiales auxiliares.

La industria cuenta con otra sala de recepción de materias, pero en este caso auxiliares, como son los films de envasado de bizcochos y muffins, bolsas serigrafiadas, las mangas pasteleras, moldes para la dosificación, las cajas de cartón, donde se depositarán los productos finales, y palets, donde se depositarán las cajas y se introducirán dentro del silo mediante un operario y una carretilla.

3.3. Batido.

Luego dispondremos de la sala de batido, donde en primer lugar se dosificarán las materias pertinentes en dos depósitos mezcladores, uno para sólidos con tamizado final y otra para líquidos, estos depósitos tendrán la finalidad de homogeneizar las materias primas por separado antes de ser introducidos en la batidora.

La batidora, será una mezcladora de alta velocidad, tendrá la función de producir una masa totalmente homogénea. El vertido del producto se realizará de forma manual a partir de los depósitos de mezcladores y con ayuda de las balanzas.

El empleo de esta maquinaria facilitará la mezcla homogénea y la dosificación oportuna de cada mezcla obtenida en los depósitos mezcladores.

En esta etapa, la masa se verá condicionada tanto por el tipo de batidora como la velocidad, la duración y la capacidad de carga de la misma. Además, los componentes

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

de la harina pierden su individualidad y junto con los demás ingredientes, dotan a la masa de unas características plásticas.

3.4. Dosificación en moldes.

En la sala correspondiente al batido y dosificación de moldes, se contará con una maquinaria que permite mediante un robot automatizado, elevar el producto obtenido tras el batido en su correspondiente recipiente, el cual dispondrá unas ruedas para facilitar su transporte y posterior vertido en la dosificadora.

La dosificadora irá precedida de una bandejas con la forma del producto y sus moldes, en el caso de los muffins, y de una bandeja con agente desmoldeante, en el caso de los bizcochos. Las bandejas se situarán en la cinta transportadora y continuarán para el proceso de dosificación de la masa, para poder seguir con el proceso productivo.

Los moldes serán dispuestos sobre la cinta previamente a la dosificación, mediante operarios que facilitarán el proceso productivo, reduciendo las pérdidas de tiempo y posibles fallos que se podrían provocar si los colocase la máquina.

Los operarios también tendrán otra actividad encomendada que consistirá en observar que los moldes de papel colocados por la máquina sean puestos correctamente y no se deposite más de uno o ninguno, y reponer en el lugar donde falte.

3.5. Horneado.

Estos moldes seguirán su camino sobre la cinta transportadora hasta la zona de horneado, en la cual se pasa a una cinta de modo rejilla, lo que facilita que no se transporte directamente el calor por conducción y se queme el fondo del producto.

La temperatura que se va a emplear es en primer lugar 200 °C durante cinco minutos y posteriormente se mantendrá la temperatura a 180 °C durante quince minutos hasta la salida del producto mediante la ayuda de la cinta de rejilla hasta la nueva cinta transportadora que permitirá continuar con el proceso productivo.

El producto se prevé que tenga una temperatura a la salida de aproximadamente 140 °C, temperatura a la cual no se puede congelar el producto. Los cambios bruscos de temperaturas de altos rangos de diferencias podrían llegar a provocar problemas en la calidad final del producto e incluso su deterioro o pérdida de propiedades. Por lo tanto, es necesario conducirlo a un sistema de atemperado en una cámara de refrigeración.

3.6. Sala de atemperado del producto y desmoldeado.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Una vez que tengamos el producto como deseamos, es necesario que se atempere. Para conseguir rebajar su temperatura, hasta una temperatura adecuada, se hará circular al producto por una sala a temperaturas de refrigeración, esto se conseguirá empleando evaporadores que consigan que el producto alcance una temperatura comprendida entre 4 y 0 °C. Lo que se busca con este método es que mediante convección se consiga enfriar el producto hasta una temperatura a la cual podremos proceder a su congelación.

En esta sala se aprovechará y se realizará el desmoldeado mediante el empleo de una maquinaria formada por ventosas, las cuales se encargarán de separar el producto del molde, para ello se dispondrá de una serie de operarios que se encarguen de retirar los moldes mientras la línea continua, por otro lado, la maquina depositará los productos en una nueva línea que continuara con el proceso productivo hacia la sala de envasado.

Los operarios encargados del proceso de retirada de moldes tendrán la ropa adecuada para manipular alimentos a temperaturas de refrigeración que les permitirá realizar la jornada laboral sin exponerse a infringir la normativa de seguridad y salud laboral, como queda mencionado en el “Anejo XIV. Estudio Básico de Seguridad y Salud”.

3.7. Sala de desmoldeador y limpieza de moldes.

En esta sala se recibirán los moldes que han sido agrupados por los operarios y se procederá a la oportuna limpieza, si fuese necesario por un cambio de receta, o la recirculación para permitir seguir con la producción.

Esta sala nos permite minimizar los costes minimizando el número de moldes para poder permitir dosificar el producto, gracias a que la recirculación se realizará de forma continua y rápida.

Esta sala se encuentra comunicada con la sala de enfriamiento y desmoldeo, por la cual entran los moldes que acaban de ser empleados para la producción y que han sido atemperados, y con la sala de batido y dosificación en moldes, donde se procederá a colocar los moldes en la cinta correspondiente para permitir la dosificación correcta.

Estos moldes serán obligatoriamente limpiados al finalizar la jornada laboral cada día para evitar posibles contaminaciones en la producción del día posterior.

3.8. Sala de envasado.

Posteriormente han de ser envasados mediante la maquinaria de flow-pack, de envasado individual aséptico, este proceso se realizará de forma totalmente

mecanizada, se requerirá de personal que se encargue de suministrar las materias auxiliares necesarias para el envasado.

En este caso, los operarios no tendrán la necesidad de disponer de vestimenta diferente debido a que se trabaja a temperaturas óptimas y el tiempo de permanencia en la sala es adecuado.

3.9. Congelación del producto.

Una vez que tenemos los productos envasados se procederá a su congelado mediante unos túneles de congelación en espiral a temperaturas sobre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, para conseguir que en el punto más caliente del producto se alcance una temperatura de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo cual nos garantizará que el producto se encuentra totalmente congelado.

El túnel que se va a emplear es uno que consiste en una congelación en espiral que se emplea normalmente para productos que requieren tiempos largos de congelación, como es el caso de la bollería, para permitir llegar a la empresa a un mayor mercado.

El proceso que se emplea es la ultracongelación, consiste en una congelación en tiempo muy rápido (entre veinte y cuarenta minutos) a una temperatura muy baja (inferior a -40°C). Esto permite conservar al máximo la estructura física de los productos alimenticios, que sufren un enfriamiento brusco para alcanzar rápidamente la temperatura de máxima cristalización en un tiempo no superior a cuatro horas. El proceso se completa una vez lograda la estabilización térmica del alimento a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ o inferior.

Para garantizar el descenso de la temperatura se utilizan fluidos como el amoníaco, ésta técnica no es sólo empleada para evitar el desarrollo de microorganismos, la actividad enzimática o la pérdida nutritiva, sino también con el objetivo de conservar las características sensoriales y organolépticas de los alimentos. Su estudio, control y potencial hacen de esta técnica una de las más importantes en lo que a seguridad y calidad alimentaria se refiere.

Tras la salida del túnel se procederá al envasado en bolsas, en el caso de los muffins, el envasado en bolsas se realizará de forma manual con la ayuda de una serie de operarios que faciliten el trabajo depositando ocho unidades por bolsa, y en el caso de los bizcochos se introducirá un producto por bolsa. La idea de emplear estas bolsas es para facilitar la distribución y permitir a la industria colocar el etiquetado, con las características nutricionales y las recomendaciones de almacén y uso, en la bolsa y evitar que pueda contaminarse el producto. Posteriormente, estas bolsas se pasarán por un sistema de control de metales, para evitar que el producto a comercializar este contaminado y no cumplir con la seguridad y salud alimentaria de los clientes.

Las bolsas se recibirán en cajas de cartón y se irán empleando dependiendo del producto unas u otras. Para este proceso se requieren operarios, debido a que es un proceso manual.

Los operarios contarán con vestimenta especializada destacando el empleo de guantes que sirvan de aislante e impidan quemaduras al ponerse en contacto con productos congelados a temperaturas muy bajas, reflejado en el “Anejo XIV. Estudio Básico de Seguridad y Salud”.

3.10. Disposición del producto en cajas y paletizado.

De forma manual, se colocarán los productos en cajas de cartón tras ser envasados en bolsas. Posteriormente, estas cajas se dispondrán sobre palets y mediante una carretilla se introducirán en un silo de almacenamiento a temperatura de congelación. Estas cajas situadas en palets serán flejados manualmente por un operario o por una máquina de flejar palets, si el presupuesto lo permitiese.

3.11. Almacenamiento del producto.

La sala que se va a emplear contará con la función de cámara de congelación y permitirá que mientras el producto este en la industria mantenga las condiciones adecuadas de almacenamiento.

Esta cámara es empleado principalmente para evitar las aperturas constantes que podrían desestabilizar la temperatura de la sala, y con ellos las del producto, además de que no sería adecuado para los operarios la entrada en esta sala por estar a unas temperaturas que no son óptimas para el trabajo, únicamente se abrirá para introducir los palets de productos que acaban de paletizarse, por lo tanto, la entrada será únicamente de una persona con la indumentaria necesaria y de un tiempo reducido, para que no existan problemas de incumplimiento del documento de seguridad y salud laboral.

La industria va a contar con un tamaño mayor de almacenamiento de materias primas y de producto acabado, esto es debido a que se prevé una posible ampliación si se observara que el producto novedoso que se va a comercializar tiene éxito en el mercado.

En esta industria se va a seguir el método FIFO (*first in, first out*) para el control de mercancías, lo que significa que el primer producto que se fabrica es el primero que sale, con esta técnica, la industria se asegura que ningún producto pasa más tiempo del permitido en el almacén y llega con las condiciones organolépticas adecuadas al

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

consumidor. Este tipo de técnica es una de las más empleadas en las PYMES también llamadas “Pequeñas y medianas empresas”.

3.12. Elaboración de masas batidas.

En cuanto a la elaboración de masas batidas, estas serán realizadas de forma manual en un principio, debido a que se trata de un producto muy novedoso y necesitamos ver la aceptación en el mercado.

La elaboración de las masas se realizará con los mismos ingredientes que los muffins y bizcochos, estas masas se fabricarán en el obrador, el cual contara con unas instalaciones que permitan la correcta elaboración. Este producto no requiere un proceso de horneado, puesto que la mezcla homogénea tras la batidora será depositada en mangas pasteleras. Estas mangas pasteleras serán cerradas mediante un termosellado, que será realizado de forma manual y posteriormente, cuando no se estén produciendo ni los muffins ni los bizcochos, se procederá a su congelado en el túnel de congelación en espiral a última hora de la jornada, como se puede observar en el calendario de actividades semanales, indicado en el apartado 14.

4. Descripción del producto final

La elaboración de los productos se realizará de forma mecánica y manual, lo cual va a permitir obtener una gran cantidad de productos en poco tiempo, lo que permite conseguir reducir los gastos, que en el caso de tener una industria exenta de maquinaria, y poder sacar al mercado productos más económicos.

Uno de los problemas con los que cuentan los productos sin gluten es su precio en el mercado, por lo tanto, el objetivo que se busca es sacar al mercado un producto de buenas características organolépticas y con un precio que se ajuste de forma adecuada al mercado.

El mercado, hoy en día, tiene una gran gama de productos que carecen de la proteína del gluten pero suelen presentar unos precios muy elevados debido al coste que conlleva añadir una línea nueva en una fábrica y los controles necesarios que se han de llevar a cabo si se producen otros productos que puedan tener esta proteína, en la misma industria.

La industria de este proyecto cuenta con la ventaja de que todos los productos que salen al mercado carecen de gluten por lo que los análisis y las limpiezas exhaustivas que se realizan para realizar un cambio de producción, de productos con gluten a productos sin gluten, no van a ser el problema, consiguiendo no incrementar los gastos.

Estos productos han sido pensados por la falta de oferta en el mercado y dado que en los últimos años la demanda está creciendo, tanto por parte de las personas que presentan intolerancia a esta proteína como por aquellas que prefieren comer alimentos que consideran más saludables y que les pueda sentar mejor al organismo.

La disposición que presentará la industria será en forma de “rectángulo” consiguiendo evitar la posible contaminación cruzada de las materias primas y el producto que se podría obtener si se tuviese una disposición en forma de “U”. Además cuenta con una buena separación de las áreas de trabajo de los productos de almacenamiento de los combustibles; el pasillo de distribución no atraviesa jamás una zona de trabajo, de acuerdo con las reglas de respeto a la higiene.

Esta industria finalmente sacará seis productos finales, debido a que en la producción se alternará el uso de la harina de algarroba y el uso de la harina de arroz. Los seis productos se tratarán de dos tipos de bizcochos, dos tipos de muffins y dos tipos de masas batidas.

4.1. Bizcochos

Los bizcochos son unos productos esponjosos que tienen una gran comercialización debido a que gustan a una gran parte del mercado existente hoy en día. Estos productos son habituales de elaboración casera pero conllevan mucho tiempo de preparación.

En primer lugar se realizarán bizcochos de unos 300 g que podrán ser adquiridos para tomar y poder disfrutar entre varias personas, si se deseara.

Otro de los planes de futuro de esta empresa es la elaboración de estos bizcochos de un tamaño más grande y redondo para ser empleado como base en tartas u otros productos similares.

Existen muchas variedades de bizcochos pero en esta industria se van a realizar únicamente dos tipos bastante básicos, para poder llegar a un mayor mercado. Pudiéndose modificar alguna receta con el tiempo y consiguiendo variantes a nuestro producto.

- Bizcocho tradicional:

Este producto tendrá una elaboración con harina de maíz blanco y harina de arroz principalmente en sustitución a la harina de trigo, materia prima intolerante por los celíacos. Por lo tanto, únicamente varía el componente principal sustituyéndolo mediante otros similares consiguiendo que no se sufran cambios que puedan desagradar, sino que se obtienen productos muy aptos organolépticamente.

- Bizcocho de algarroba:

En este producto se ha decidido innovar empleando una materia prima que no es muy empleada en el mercado. El empleo fue debido a la investigación sobre este producto, la

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

adquisición de información sobre su importante valor nutricional y los beneficios que tiene sobre el empleo de otras materias primas, como en el caso del cacao.

El objetivo buscado es la obtención de un producto similar al que se obtendría si se emplease cacao, pero sin utilizar esta materia prima.

4.2. Muffins.

Los muffins son un tipo de magdalena con un tamaño ligeramente superior, son esponjosos y tienen una gran comercialización debido a que gustan a una gran proporción del mercado existente hoy en día. Este tipo de producto ha ido creciendo mucho en los últimos años debido a que se ha producido el llamado “boom” de las “cupcakes”, que son productos similares a los muffins pero decorados.

Estos productos son habituales de elaboración casera pero conllevan mucho tiempo de preparación. Por lo tanto, este producto puede tener varios usos, pueden ser consumidos tras descongelarse o, por ejemplo, se puede dejar descongelar y decorarlo convirtiéndolo en una llamativa “cupcake”, con lo que se conseguiría que muchas personas lo comprase por el ahorro de tiempo que les generaría.

Este producto se va a comercializar en bolsas donde se introducirán ocho unidades individuales, lo que va a permitir que una vez abierta la bolsa no se deterioren las unidades que no se deseen consumir en ese momento.

En este caso, también existen muchas variedades de muffins pero en esta industria se van a realizar únicamente dos tipos bastante básicos, para poder llegar a un mayor mercado. Pudiéndose modificar alguna receta con el tiempo y consiguiendo variantes a nuestro producto.

- Muffin tradicional:

Este producto tendrá una elaboración con harina de maíz blanco y harina de arroz principalmente en sustitución a la harina de trigo, materia prima intolerante por los celíacos. Por lo tanto, únicamente varía el componente principal sustituyéndolo mediante otros similares consiguiendo que no se sufran cambios que puedan desagradar, sino que se obtienen productos muy aptos organolépticamente.

- Muffin de algarroba:

En este producto hemos decidido innovar empleando una materia prima que no es muy empleada en el mercado. El empleo fue debido a la investigación sobre este producto, la adquisición de información sobre su importante valor nutricional y los beneficios que tiene sobre el empleo del cacao.

El objetivo buscado es la obtención de un producto similar al que se obtendría si se emplease cacao, pero sin utilizar esta materia prima.

4.3. Masas batidas

Las masas batidas consisten en un producto innovador para facilitar a las personas la masa, para obtener productos de bollería, sin tener que comprar las materias primas, puesto que es un producto que solo requiere la realización de un corte en la manga pastelera y su dosificación al gusto en moldes, con su posterior horneado siguiendo las sugerencias para la gente que no tenga experiencia, ni conozca correctamente las técnicas para la elaboración de estos productos.

La idea de este producto surgió debido a la cantidad de productos frescos que han salido al mercado listos para ser utilizados, está enfocado sobre todo a esas personas a las que les gusta cocinar pero no tienen demasiado tiempo o para aquellas personas que se están iniciando en el mundo de la cocina.

En nuestro caso, es un producto que se va a vender congelado para que puedas disponer de ello cuando más lo necesites, simplemente dejándolo descongelar, y pudiendo incrementar su vida útil.

La variedad que se va a comercializar es la misma que en el caso de los muffins y bizcochos, puesto que se empleará la misma masa homogeneizada.

5. Implementación del proceso productivo

5.1. Cuadro resumen de superficies

La industria se construirá sobre una parcela de 3 500 m², por lo tanto, según la normativa que encontramos en la ficha urbanística se puede urbanizar el 60% de la parcela, en nuestro caso vamos a edificar 1 375 m², dejando un margen de 725 m² por si se decidiese ampliar o para emplearlo como aparcamiento.

El volumen de materia prima que se prevé un 19 % de kilogramos empleados en la elaboración de muffins, 80 % de kilogramos en bizcochos y 1 % para la elaboración de masas batidas congeladas.

A continuación, se expone la cantidad de kilogramos que se necesitan de cada materia prima al día, teniendo en cuenta que la receta varía en el empleo de la harina de algarroba o la harina de arroz, por lo tanto, variará en los kilogramos que se empleen al día.

Desglose de los kilogramos empleados al día de las materias primas:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

-
- Harina de maíz blanco: 2 128 kg/día.
 - Harina de arroz/harina de algarroba: 2 128 kg/día.
 - Aceite: 1 188 kg/día.
 - Azúcar: 2 688 kg/día.
 - Huevos: 1 680 kg/día.
 - Yogurt: 1 120 kg/día.
 - Levadura química: 156,8 kg/día.
 - Sal: 112 kg/día.

En cuanto al volumen diario, el objetivo es conseguir que cada día se produzcan alrededor de 11 200 kg, es decir, que se produzcan:

- Muffins: 35 000 unidades que corresponden a unas 4 375 bolsas de ocho unidades.
- Bizcochos: 30 000 unidades.
- Masas batidas: 100 unidades.

Para conseguir estas cantidades durante los cinco días a la semana es necesario tener en cuenta que siempre existirá un cierto porcentaje de posibles fallos y pérdidas, por lo que habrá que incrementar un 5% la producción prevista.

A la hora de realizar el dimensionado de las superficies se ha tenido en cuenta una posible ampliación de líneas, una de las principales de las causas es debido a que si funciona nuestro producto novedoso tendremos que ampliar para pasar de producir de manera manual a realizarlo de forma industrial.

En cuanto la sala de almacén a temperatura de congelación nos hemos permitido realizarlo con mayores dimensiones, para poder tener un stock de al menos una semana, por si ocurriera algún fallo en fábrica para que no se ocasionen problemas para la entrega de nuestros productos a tiempo.

Todos nuestros productos cuentan con la ventaja de que se van a vender congelados, por lo tanto, su vida útil se ve ligeramente prolongada.

La industria cuenta únicamente con una planta de un piso en la que se concentran los almacenes, la producción, la administración de la empresa y cuenta también con una tienda de venta al público,

Se puede consultar la ubicación de las instalaciones y de los equipos en los planos de distribución en planta que se encuentran en el "Documento 2. Planos Generales".

En la planta también se encuentran las zonas de separación de residuos, sala de compresores, sala de calderas; vestuarios, aseos y comedores para el personal.

Al existir un único acceso de entrada de materias primas, otro de materias auxiliares, otro de salida de producto elaborado y otro de la salida de contenedores de residuos se

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

descarta la posibilidad de la existencia de contaminación cruzada; pero para evitar cualquier tipo de problema los residuos se retiran al final de la jornada sin presencia de materias primas o productos elaborados.

Para el cálculo de las dimensiones se tiene en cuenta el volumen de producción, en el caso del almacén de materias primas, como se prevé que éstas se recepcionen el primer día de la semana, con la primera producción, es necesario adecuarlo a unas dimensiones que permitan el almacenamiento total.

En el caso de la sala de almacenamiento a temperatura de congelación, se ha previsto que tenga una capacidad que permita el almacenamiento de 5 días de producción, por lo tanto, es necesario que las dimensiones se realicen amoldándose a esas cantidades de producto.

A continuación se indican las áreas de las salas con sus respectivos volúmenes:

	Superficie (m ²)	Volumen (kg)
Recepción de materia prima.	77	56 000
Recepción de materia auxiliar.	42	7 000
Sala de batido y dosificación en moldes.	45	11 100
Sala de horneado.	90	11 100
Sala de enfriamiento y desmoldeo.	63	11 100
Sala de limpieza y recirculación de moldes.	28	200
Sala de envasado.	45	11 100
Sala de congelación.	63	11 200
Sala de almacén a temperatura de congelados.	126	56 000
Sala de expedición	70	11 200

Tabla 1. Dimensionado de las áreas respecto a los volúmenes. Elaboración propia: Eva de la Cal Núñez. 2015

Para la realización de esta tabla se han tenido en cuenta los volúmenes diarios de las materias primas empleadas para la elaboración de los productos. Se dan excepción como en el caso de la sala de almacenamiento a temperatura de congelación y la sala de almacenamiento de materias primas que han sido dimensionados teniendo en cuenta una posible ampliación, lo que nos facilitaría un menor gasto económico si se decidiera hacer alguna línea a mayores o aumentar la producción.

En el caso de calcular el volumen de producción anual, sabiendo que solo se trabaja en esta industria de lunes a viernes, y se descansan fines de semana y festivos, teniendo en cuenta que se para un día a la semana para limpieza y cambiar de receta, se calcula la producción para unos 200 días al año, tenemos una producción total de 13 020 000 unidades al año, aproximadamente, contando con la gama de bizcochos, muffins y masas batidas.

5.2. Maquinaria y utensilios.

En este apartado se explicará la maquinaria empleada en cada sala y su utilidad frente a la elaboración del producto:

- Recepción y almacén de tanques:
 - Bombas neumáticas: permiten el transporte de las materias primas, de mayores proporciones, que vienen en camiones cisternas, tanques o depósitos. Mientras que las materias primas minoritarias se acostumbran a recibir en bidones, sacos o pequeños contenedores, por lo que no necesitan de estas bombas.



Imagen 1. Bomba neumática.

- Silos de almacenamiento:
 - Silo sin camisa: se emplearán para aquellos ingredientes que no necesiten conservarse a una temperatura de refrigeración, solo precisan de almacenarse a unas temperaturas y condiciones adecuadas. Es el caso de las harinas de maíz blanco, arroz y algarroba, y también del azúcar y el aceite.



Imagen 2. Silo de almacenamiento.

- Silos con camisa refrigerante: son precisos para aquellas materias primas que necesitan para su conservación una refrigeración, en nuestro caso se emplean para los huevos pasteurizados y el yogur, estos tienen que estar a temperaturas inferiores a 4°C.



Imagen 3. Silos de almacen con camisa refrigerane.

- Depósitos mezcladores: estos depósitos son empleados para mezclar previamente las materias primas sólidas y las materias primas líquidas de manera independiente.

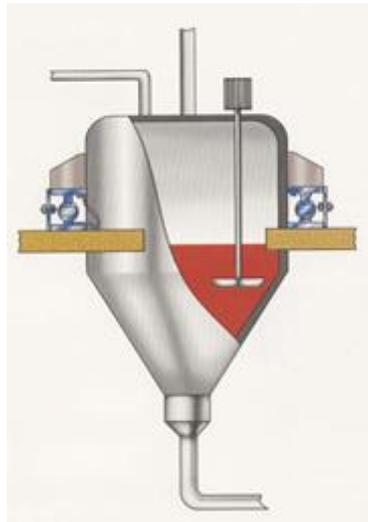


Imagen 4. Depósito mezclador de materias primas.

- Batido y dosificación:

- Batidora de 100 kg: esta mezcladora necesita de mano de obra, encargada de pesar los ingredientes que salen en proporción a las mezclas obtenidas en los depósitos mezcladores. Nos permitirá introducir los ingredientes según el orden que necesitamos.



Imagen 5. Batidora 100 kg con ruedas

- Maquinaria cargadora de moldes, capsuladora y dosificadora: esta máquina se emplea para posicionar los moldes en la cinta donde posteriormente se realizará la incorporación de las cápsulas donde se realiza la dosificación de la masa del producto a elaborar.



Imagen 6. Máquina cargadora de bandejas, capsuladora y dosificadoras.

- Sala de horneado:
 - o Horno: máquina muy importante debido a que en ella se adquiere el producto con su forma final, se empleará un horno de gran capacidad que alcance temperaturas de hasta 200°C.



Imagen 7. Horno tunel.

- Sala de enfriamiento y desmoldeo:
 - o Máquina desmoldeadora por ventosas: sirven para separar los productos de los moldes y situarlos en otra cinta que nos permita continuar con el proceso de finalización del producto y de reconducción de los moldes empleados.



Imagen 8. Desmoldeadora por ventosas.

- Sala de envasado:
 - Máquina de envasado por flow-pack: se encarga de la realización de un envasado individual mediante un plástico empleando una enfajadora. La máquina recubre el producto con una lámina de propileno y cierra en forma de aleta con un juego de mordazas que a altas temperaturas sueldan el plástico.

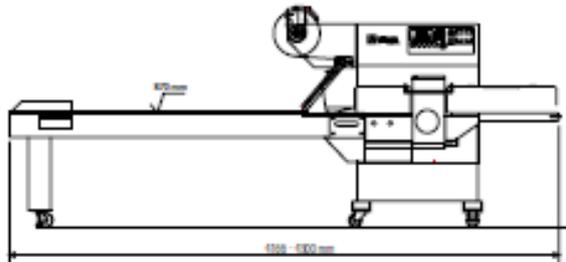


Imagen 9. Enfajadora.

- Sala de congelado:
 - Túnel de congelación en espiral: en este caso se empleará un túnel de congelación en el que se introducirá el producto envasado mediante una cinta transportadora y que consigue una congelación rápida del producto. Emplea un sistema de recirculación aerodinámico optimizado, el aire frío solo pasa a través del producto, es un sistema presurizado que evita las pérdidas de frío a través de los orificios de entrada y salida, presenta un sistema de auto-limpieza configurable, se transporta con aletas laterales, etc.

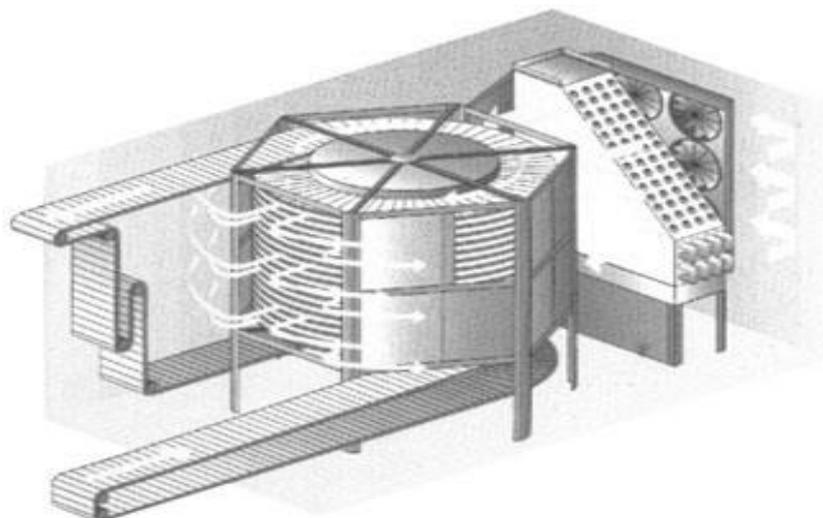


Imagen 10. Túnel de congelación en espiral.

- Máquina envolvedora: consiste en una máquina semiautomática programable de altas prestaciones es adecuada para intensidades de trabajo intermedias. El trabajo de esta máquina se reduce en proteger los palets, mediante film estirable de la suciedad, el polvo y la humedad.



Imagen 11. Máquina envolvedora-enfardadora flejadora.

- Sala de compresores:
 - Compresores: es esta sala habrá dos compresores rectangulares de alta de un cilindro de 0.1 m de longitud por 0.05 m de diámetro, dos compresores de baja rectangulares de 1 cilindro de 0.1 m de longitud y 0.03 m de diámetro, contará también con dos compresores redondos para la sala de almacén del producto terminado, un compresor de baja de 6 cilindros de 0.1 m de longitud y otro de alta de un cilindro de 0.1 m de longitud.
 - Depósitos para refrigerantes: amoniaco y agua glicolada.
- Maquinaria de transporte:
 - Carretillas automotoras: toda máquina que se desplaza por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar o levantar cargas.



Imagen 12. Carretilla elevadora.

- Otros equipos:
 - Material de oficina:
 - Mobiliario y accesorios necesarios para que el personal realice y gestione las tareas con mayor facilidad y comodidad.
 - Material de laboratorio:
 - Sillas, mesas, ordenadores, equipamiento de análisis instrumental y material necesario para la realización de análisis.
 - Vestuarios y aseos:
 - Taquillas, bancos, duchas, aseos, inodoros.
 - Estanterías para el almacén.
 - Básculas.
 - Fuentes de agua.
 - Lavamanos.
 - Papeleras.
 - Palets.
 - Cuchara metálica para coger las materias primas minoritarias.

5.3. Mano de obra.

El personal que tendremos en la industria ha de estar perfectamente cualificado y con conocimientos sobre la producción de los productos. En esta empresa se encuentran muy interesados por el crecimiento de empleo de este municipio, en concreto, por lo tanto, tendrán preferencia los jóvenes desempleados de La Cistérniga, o pueblos cercanos, siempre que tengan reconocimiento para este tipo de trabajo.

Existen trabajos en línea que podrían adecuarse a cualquier persona que realmente demostrara su interés por ese empleo y se les facilitarán cursos que les cualifiquen para su función en la empresa.

Además todos los trabajadores necesariamente tendrán que adquirir el título de manipulador de alimentos y de seguridad y salud laboral, los cuales serán entregados al pasar unos cursos facilitados por la industria.

En la industria se necesitará una plantilla que se componga de:

- **Director / Recursos Humanos / Director de ventas:** Será aquella persona responsable de la dirección económica, financiera y técnica de la industria, asumiendo la función a mayores de persona encargada de los recursos humanos y dirección de ventas, de manera que se trata de una persona con control absoluto y decisión sobre la empresa.
- **Jefe de producción:** Será la persona encargada de que la actividad industrial que se lleva a cabo, se desarrolle de manera correcta, planificando la producción

y controlando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias requeridas por el director de ventas.

- **Técnico de laboratorio / Jefe de turno:** Será el responsable del laboratorio que se encargará de asegurar el correcto proceso de elaboración de los procesos, además de encargarse del departamento de I+D+i y asumirá la dirección del departamento de calidad; también será el encargado de sustituir al jefe de producción en su ausencia.
- **Secretaria y administrativa:** Persona encargada de la gestión administrativa, recepción de pedidos, contabilidad, facturación, recepción de llamadas y atención al cliente.
- **Comercial:** persona encargada de ponerse en contacto con supermercados y panaderías para vender los productos siendo el máximo responsable de la posible expansión de la industria. Tendrá que encargarse de asistir a ferias y eventos donde pueda dar a conocer el producto. Se encargará de la publicidad también.
- **Peones en planta:** la industria contará con 9 peones fijos encargados de realizar las operaciones propias de la actividad industrial de la planta de elaboración y 1 persona se encargará de vender en la tienda.

6. Identificación de áreas

Este apartado nos permite simplificar mediante símbolos los procesos productivos, que nos permiten observar mejor posteriormente la distribución en tablas y diseño de las instalaciones. Este proceso productivo se da en el caso de la producción de las líneas de bizcochos y muffins, proceso mecanizado.

	Área	Símbolo	Símbolo con identificación por color
Recepción de materia prima.	Área de espera		
Recepción de materia auxiliar.	Área de espera		
Sala de batido y dosificación en moldes.	Proceso o fabricación		
Sala de horneado.	Proceso o fabricación		
Sala de enfriamiento y desmoldeo.	Proceso o fabricación		
Sala de limpieza y recirculación de moldes.	Área de espera		
Sala de envasado.	Proceso o fabricación		
Sala de almacenamiento de temperatura congelación	Proceso o fabricación Área de inspección	 	 
Silo automático para congelados.	Área de almacenamiento		
Sala de expedición	Proceso o fabricación		

Tabla 2. Símbolos para planificación. Elaboración propia: Eva de la Cal Núñez. 2015

En el caso de la producción de las masas batidas se seguirá el siguiente proceso:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	Área	Símbolo	Símbolo identificación con por color
Recepción de materia prima.	Área de espera		
Recepción de materia auxiliar.	Área de espera		
Sala de batido y dosificación en mangas pasteleras	Proceso o fabricación		
Sala de congelación.	Proceso o fabricación Área de inspección	 	 
Sala de almacenamiento de temperatura de congelación	Área de almacenamiento		
Sala de expedición	Proceso o fabricación		

Tabla 3. Símbolos para planificación. Elaboración propia: Eva de la Cal Núñez. 2015

7. Diseño en planta

El proceso productivo empezará con la entrada de materias primas y concluirá con la expedición del producto, siguiendo un recorrido en forma lineal y evitando la entrada del personal de la industria con la dirección del transporte de camiones. En primer lugar se va a incluir un diseño total de la planta para poder facilitar la visión y el seguimiento del producto:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

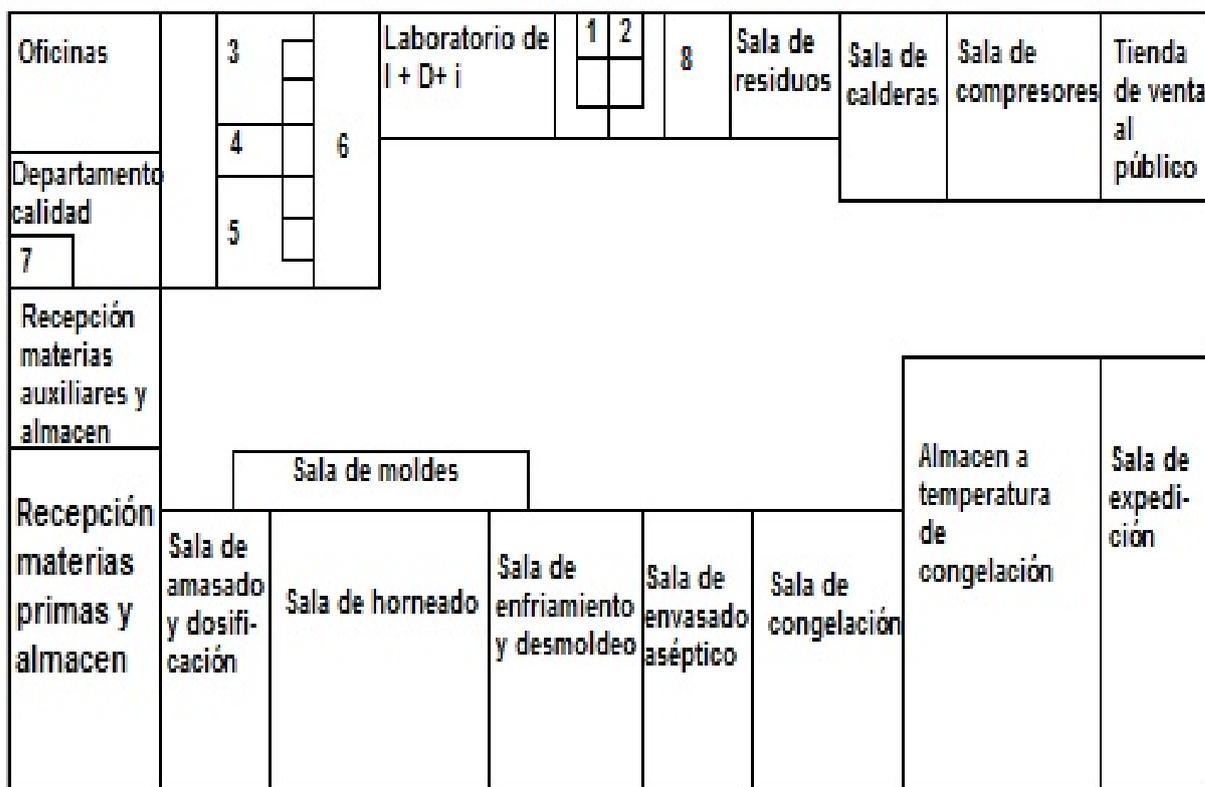


Imagen 13. Diseño en planta de la industria. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

En la siguiente tabla se indican las áreas que no se han identificado en el diseño:

Sala	Especificación
1	Aseos masculinos
2	Aseos femeninos
3	Aseos y vestuarios femeninos
4	Aseos y vestuarios para minusválidos
5	Aseos y vestuarios masculinos
6	Comedor
7	Sala de catas
8	Sala de almacén de productos de limpieza

Tabla 4. Identificación de áreas. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

En la siguiente figura se va a indicar como los bizcochos y los muffins siguen el mismo proceso de fabricación, empleando las mismas materias primas y siguiendo el mismo proceso productivo. Sin embargo, las masas batidas se van a unir al proceso que siguen los otros productos en la sala de congelación, donde se puede observar que finalmente pasan por el túnel de congelación, se paletizan y se almacenan a una temperatura de refrigeración.

Las masas batidas no van a producirse de la misma manera porque no se realiza de modo mecanizado, sino que se hace en un nivel reducido en el laboratorio de

investigación y desarrollo. Esto es debido a que se trata de un producto novedoso y es necesario ver si tiene interés en el mercado antes de replantearse la idea de pasarlo a nivel industrial.

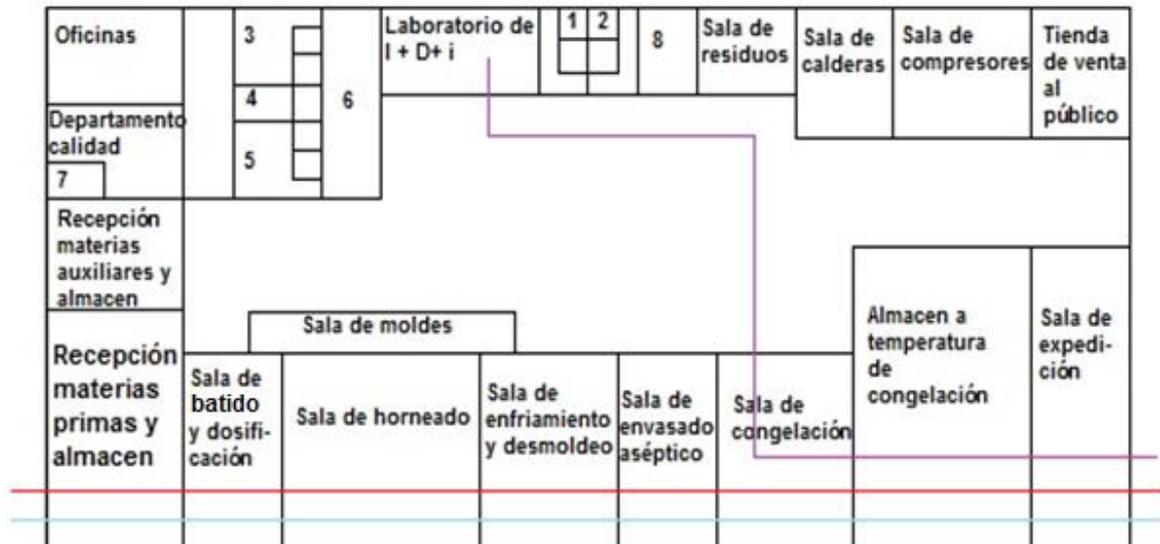


Imagen 14. Diseño en planta de la industria integrando el proceso que siguen los productos para su elaboración. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

En la siguiente tabla se va a definir los productos que han sido representados por colores:

	Diagrama productivo bizcochos
	Diagrama productivo muffins
	Diagrama productivo masas batidas

Tabla 4. Identificación de los productos según el diagrama. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

Se puede comprobar que las masas batidas se excluyen también del proceso de envasado industrial, se emplearán máquinas en el laboratorio para conseguir un envasado en mangas pasteleras con su posterior sellado. El objetivo es conseguir que no exista contaminación al transportar el producto desde el laboratorio donde se procesa hasta la sala de congelación.

8. Diagrama de flujo y diagrama de recorrido.

8.1. Diagrama de flujo y recorrido línea de bizcochos.



Figura 1. Diagrama de flujo de los bizcochos.



Figura 2. Diagrama de recorrido de los bizcochos.

8.2. Diagrama de flujo y recorrido, línea de muffins.



Figura 3. Diagrama de flujo de los muffins.



Figura 4. Diagrama de recorrido de los muffins.

8.3. Diagrama de flujo y recorrido de la producción manual de masas batidas.



Figura 5. Diagrama de flujo de la producción manual de masas batidas.



Figura 6. Diagrama de recorrido de la producción manual de masas batidas.

9. Diagrama multiproducto.

Diagrama multiproducto	Línea de bizcochos	Línea de muffins	Producción de masas batidas
Recepción de materia	①	①	①
Recepción de materia auxiliar	②	②	②
Sala de batido y dosificación en moldes	③	③	③
Sala de horneado	④	④	
Sala de enfriamiento y desmoldeo	⑤	⑤	
Sala de limpieza y recirculación de moldes	⑥	⑥	
Sala de envasado	⑦	⑦	④
Sala de congelación	⑧	⑧	⑤
Silo para congelados	⑨	⑨	⑥
Sala de expedición	⑩	⑩	⑦

Tabla 5. Diagrama multiproducto. Elaboración propia: Eva de la Cal Núñez. 2015

10. Tabla matricial

La tabla matricial, la vamos a realizar aunque la industria no presente gran cantidad de productos. Los bizcochos, muffins y masas aunque contemos con dos recetas para cada producto los vamos a identificar como si solo hubiese un tipo, debido a que el proceso de producción es el mismo.

A: Bizcochos

B: Muffins

C: Masas batidas

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla matricial	Recepción de materia	Recepción de materia auxiliar	Sala de batido y dosificación en moldes	Sala de horneado	Sala de enfriamiento y desmoldeo	Sala de envasado	Sala de congelación	Silo para congelados	Sala de expedición
Recepción de materia auxiliar		A, B, C 3							
Recepción de materia prima			A,B,C 3						
Sala de batido y dosificación en moldes				A,B 2					
Sala de horneado					A,B 2				
Sala de enfriamiento y desmoldeo						A,B 2			
Sala de envasado							A,B,C 3		
Sala de congelación								A,B,C 3	
Sala de almacenamiento a temperatura de congelación									A,B,C 3
Sala de expedición									

Tabla 6. Tabla matricial. Elaboración propia: Eva de la Cal Núñez. 2015

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

11. Relación entre actividades

El análisis de recorrido, siendo importante, no basta para comprender y conocer la totalidad de elementos y relaciones que se dan en el sistema, en la planta industrial.

Dentro de la planta existen una serie de actividades consideradas como directamente productivas, son aquellas en que los Medios Directos de Producción se ven directamente involucrados, como materiales, maquinaria, operarios, etc.

Existen unas razones que pueden apoyar esta afirmación:

- Los Medios Auxiliares de Producción deben ser integrados en la implantación de una manera racional. Esto es debido a que en los apartados anteriores únicamente se han estudiado las operaciones directamente relacionadas con el proceso productivo.
- Cuando exista una importante circulación de productos y materiales, el análisis de recorrido no refleja el conjunto de relaciones existentes entre las actividades o secciones que hay que estudiar.
- En los Medios Auxiliares de Producción no suele existir circulación de materiales, por lo que se hace necesario recurrir a algún sistema que estudie las relaciones entre estas actividades sin utilizar el recorrido de los productos.

En consecuencia, se necesita un procedimiento sistemático que permita relacionar las actividades, identificando y caracterizando esas relaciones e integrando los servicios considerados no directamente productivos, como son los Medios Auxiliares de Producción. No obstante, cuando el recorrido de los materiales o productos es poco importante o se quieren estudiar las relaciones existentes con los Medios Auxiliares de Producción, hay que recurrir a la tabla relacional de actividades.

Para la realización de esta tabla se necesitará:

- La lista de actividades.
- Criterios o aspectos de los que se quiere estudiar su necesidad de proximidad.
- Escala para estudiar dicha necesidad de proximidad de actividades.

CRITERIOS O MOTIVOS:

	Motivo
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Malos olores, ruidos, etc.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6	Seguridad del producto
7	Utilización de material común
8	Accesibilidad

Tabla 7. Motivos. Tabla relacional de actividades. A. Casp Vanaclocha. Diseño de Industria. 2012

ESCALA:

CÓDIGO	PROXIMIDAD	PORCENTAJE	COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesario	2-5 %	Rojo
E	Especialmente importante	3-10 %	Amarillo
I	Importante	5-15 %	Verde
O	Poco importante	-	Azul
U	Sin importancia	-	Negro
X	No deseable	-	Marrón

Tabla 8. Escala de valoración de actividades. Elaboración propia. Eva de la Cal Núñez. 2015

Para establecer las relaciones de la tabla para 17 actividades procedemos con la siguiente fórmula:

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{17(17-1)}{2} = 136 \text{ pares de relaciones}$$

Por lo tanto, podemos asignar las relaciones que existen dependiendo de la proximidad:

A → 136 x 5% = 7 relaciones

E → 136 x 10% = 14 relaciones

I → 136 x 8% = 11 relaciones

O, U, X → Resto = 104 relaciones

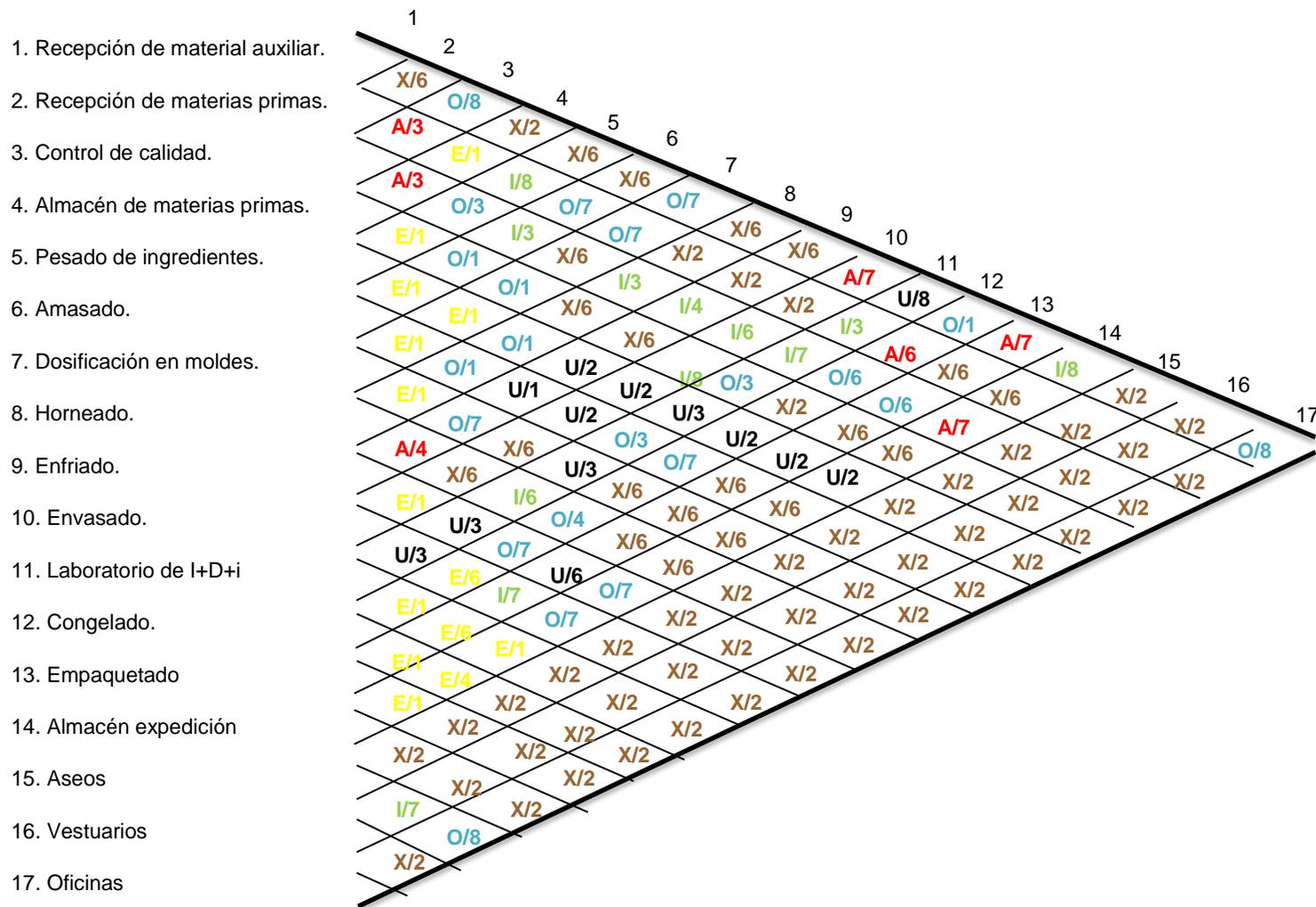


Tabla 9. Tabla relacional de actividades. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

12. Diagrama relacional de recorridos y actividades

En este apartado se han tenido en cuenta las relaciones existentes entre las actividades de los procesos que tenían mayor intensidad de proximidad como son las pertenecientes a las denominadas A, E e I.

A		1-10	1-13	2-3	2-12	3-4	3-14	8-9
E		2-4	4-5	5-6	5-7	6-7	7-8	9-10
		10-12	11-12	11-13	11-14	12-13	12-14	13-14
I		1-14	2-5	2-11	3-6	3-8	3-9	
		3-10	3-11	8-11				

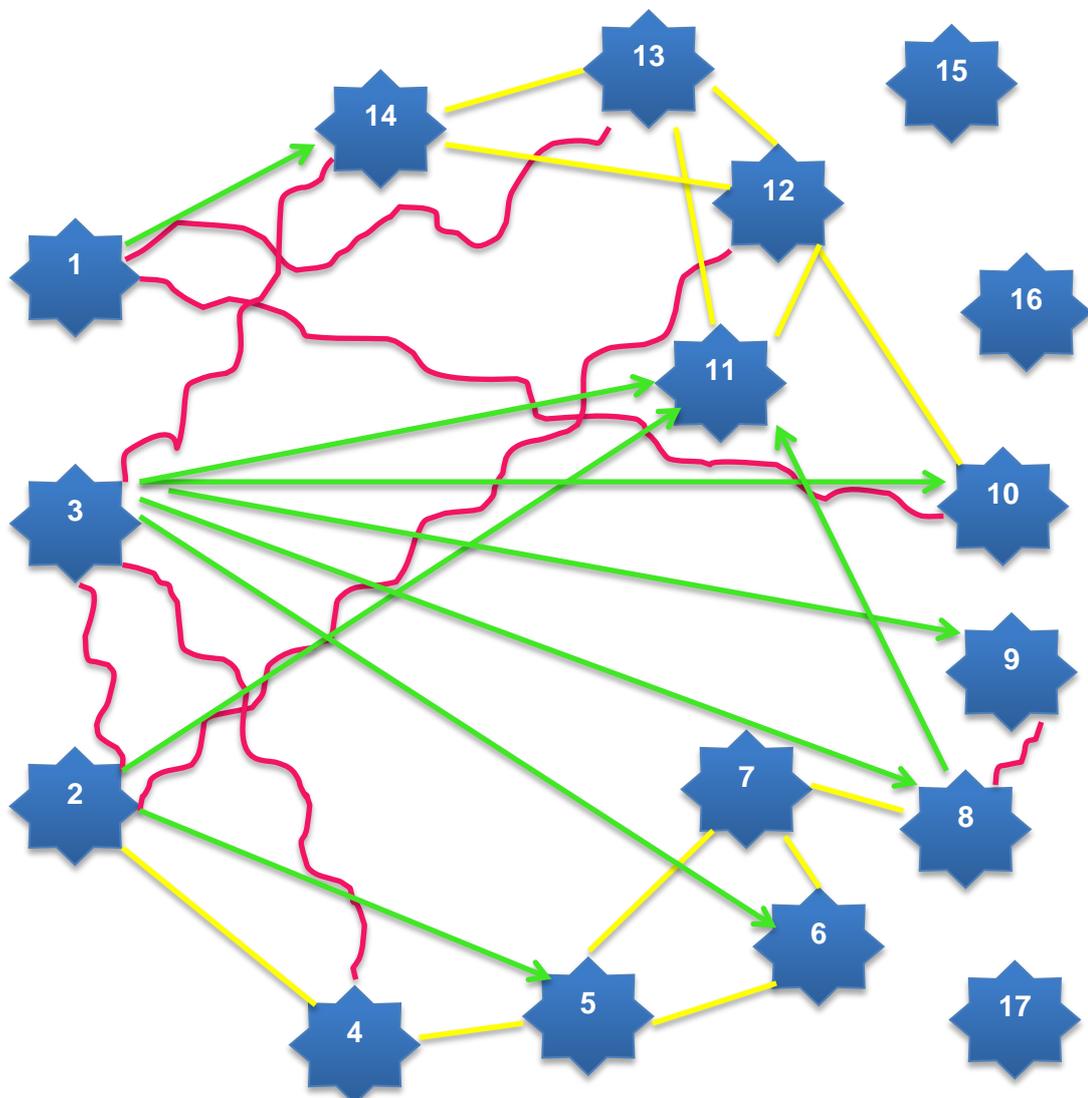


Tabla 10. Diagrama de grafos con mismo tamaño para cada actividad. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

13. Determinación de espacios (superficie y justificación)

De los 3 502 m² de la parcela se destinarán 1 375 m², dejando el resto para las zonas de aparcamiento, vallado de la industria y acceso a la misma.

Para la determinación de los espacios vamos a utilizar el método más preciso, el cual implica el fraccionamiento de cada sector o actividad en sub-sectores y elementos de la superficie total.

Se trata de determinar, por una parte, el número de elementos necesarios (equipos, instalaciones, etc.) en base a la previsión realizada y, por otra, el espacio ocupado por cada uno de esos elementos.

La determinación de los espacios necesarios se hace teniendo en cuenta las denominadas superficies estática, que se corresponde a las instalaciones, equipos, etc.; las superficies de gravitación, se corresponde a la superficie ocupada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso, se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales debe der utilizado el equipo; y la superficie de evolución, superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y el mantenimiento.

13.1. Recepción y almacén de materias primas.

La sala de recepción ha sido dimensionada previendo que toda la recepción de materias primas se realiza un día a la semana, por lo tanto los silos deben tener la capacidad adecuada para soportar el almacenamiento de las materias primas.

Para poder calcular los silos según las materias primas, se ha investigado en primer lugar sus densidades, con ayuda de las cantidades se han obtenido los volúmenes y teniendo en cuenta que la altura máxima que se ha supuesto son cuatro metros, se han obtenido los siguientes tamaños de silos:

- Harina de maíz:

Se tienen que almacenar 10 640 kg/semana y su densidad se corresponde con 640 kg/m³, por lo tanto:

$$10\ 640\ kg \times \frac{1\ m^3}{640\ kg} = 16,625\ m^3$$

Sabiendo que la ecuación que necesitamos se corresponde con la de un cilindro, podemos despejar y calcular el diámetro que va a ocupar.

$$V = \pi * r^2 * h \rightarrow r = \sqrt{\frac{16,625}{4 * \pi}} = 1,15 m \rightarrow \phi = 2,30 m$$

- Harina de algarroba:

Se tienen que almacenar 5 320 kg/semana y su densidad se corresponde con 690 kg/m³, por lo tanto:

$$5\,320\text{ kg} \times \frac{1\text{ m}^3}{690\text{ kg}} = 7,71\text{ m}^3$$

Sabiendo que la ecuación que necesitamos se corresponde con la de un cilindro, podemos despejar y calcular el diámetro que va a ocupar.

$$V = \pi * r^2 * h \rightarrow r = \sqrt{\frac{7,71}{4 * \pi}} = 0,79 m \rightarrow \phi = 1,60 m$$

- Harina de arroz:

Se tienen que almacenar 5 320 kg/semana y su densidad se corresponde con 720 kg/m³, por lo tanto:

$$5\,320\text{ kg} \times \frac{1\text{ m}^3}{720\text{ kg}} = 7,40\text{ m}^3$$

Sabiendo que la ecuación que necesitamos se corresponde con la de un cilindro, podemos despejar y calcular el diámetro que va a ocupar.

$$V = \pi * r^2 * h \rightarrow r = \sqrt{\frac{7,40}{4 * \pi}} = 0,77 m \rightarrow \phi = 1,60 m$$

- Aceite de girasol alto oleico:

En este caso se almacenará en depósitos pero este cálculo sirve para saber sus dimensiones aproximadas.

Se tienen que almacenar 5 940 kg/semana y su densidad se corresponde con 920 kg/m³, por lo tanto:

$$5\,940\text{ kg} \times \frac{1\text{ m}^3}{920\text{ kg}} = 6,46\text{ m}^3$$

Sabiendo que la ecuación que necesitamos se corresponde con la de un cilindro, podemos despejar y calcular el diámetro que va a ocupar.

$$V = \pi * r^2 * h \rightarrow r = \sqrt{\frac{6,46}{4 * \pi}} = 0,72 m \rightarrow \phi = 1,44 m$$

- Huevos:

Se tienen que almacenar 8 400 kg/semana y su densidad se corresponde con 1035 kg/m³, por lo tanto:

$$8\,400\text{ kg} \times \frac{1\text{ m}^3}{1035\text{ kg}} = 8,11\text{ m}^3$$

Sabiendo que la ecuación que necesitamos se corresponde con la de un cilindro, podemos despejar y calcular el diámetro que va a ocupar.

$$V = \pi * r^2 * h \rightarrow r = \sqrt{\frac{8,11}{4 * \pi}} = 0,80\text{ m} \rightarrow \phi = 1,61\text{ m}$$

- Yogurt:

Se tienen que almacenar 5 600 kg/semana y su densidad se corresponde con 1033 kg/m³, por lo tanto:

$$5\,600\text{ kg} \times \frac{1\text{ m}^3}{1033\text{ kg}} = 5,42\text{ m}^3$$

Sabiendo que la ecuación que necesitamos se corresponde con la de un cilindro, podemos despejar y calcular el diámetro que va a ocupar.

$$V = \pi * r^2 * h \rightarrow r = \sqrt{\frac{5,42}{4 * \pi}} = 0,66\text{ m} \rightarrow \phi = 1,32\text{ m}$$

- A continuación, se calcula el área que corresponde con estas dimensiones para poder calcular la superficie ocupada por los silos:

$$\begin{aligned}\text{Área total} &= \frac{\pi}{4} * [(2,3)^2 + (1,6)^2 + (1,6)^2 + (1,44)^2 + (1,61)^2 + (1,32)^2] \\ &= 13,12\text{ m}^2\end{aligned}$$

Por lo tanto, con los datos obtenidos podemos determinar el espacio necesario para el almacén de las materias primas:

- Superficie estática (Ss) = 13,12 m²
- Superficie de gravitación (Sg) = Ss x N = 13,12 x 2 = 26,24 m²
- Superficie de evolución (Se) = (Ss + Sg) x K = (13,12 + 26,24) x 0,5 = 19,68 m²
- Total = 59,04 m²

Esta sala tendrá un espacio amplio para albergar las materias primas que son recepcionadas en sacos, por lo tanto, se le asignará una superficie total de **77 m²**.

13.2. Recepción de material auxiliar

En esta sala se van a disponer principalmente los palets, rollos de films de envoltura y bolsas que vendrán en cajas. Los materiales que ocupan un mayor volumen son los palets que se dispondrán en columnas de 25 palets, ocupando 9 columnas de 1m^2 y 4 metros de alto, debido a que los palets tendrán unas dimensiones de $1,20 \times 0,80$ m.

Vamos a necesitar 222 palets/semana, cada palet podrá soportar 250 kg de productos finales.

Por lo tanto, con los datos obtenidos podemos determinar el espacio necesario para el almacén de las materiales auxiliares:

- Superficie estática (S_s) = $9,00 \text{ m}^2$
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 9,00 \times 2 = 18,00 \text{ m}^2$
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (9,00 + 18,00) \times 0,5 = 13,50 \text{ m}^2$
- Total = $40,50 \text{ m}^2$

Esta sala tendrá un espacio para albergar los materiales auxiliares que son recepcionados en cajas, por lo tanto, se le asignará una superficie total de **42 m^2** .

13.3. Sala de batido y dosificación en moldes

En esta sala se van a disponer dos batidoras con capacidad de 100 kg, de dimensiones $2,00 \times 1,00$ m; dos dosificadoras con capacidad para bandejas de $0,60$ m de ancho, por lo tanto tiene unas dimensiones de $0,70 \times 2,00$ m de largo; dos transportadores mecánicos de tornillo de $0,5 \times 1,00$ m, que van a permitir llevar la masa hasta la batidora donde se homogeneizará la mezcla; y dos cintas transportadoras que serán incluidas en las dimensiones de la sala de horno porque están contenidas en esta, pero se supondrá un valor de $0,70 \times 1,00$ m.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de batido y dosificación en moldes:

- Superficie estática (S_s) = $9,20 \text{ m}^2$
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 9,20 \times 2 = 18,40 \text{ m}^2$
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (9,20 + 18,40) \times 0,5 = 13,80 \text{ m}^2$
- Total = $41,40 \text{ m}^2$

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar toda la maquinaria que hemos mencionado para permitir la homogenización de la masa, la dosificación en moldes y

el paso a la sala donde se procederá a su horneado, atribuyéndole una dimensión final de **45 m²**.

13.4. Sala de horneado

En esta sala se van a disponer dos hornos con capacidad de aproximadamente 20 bandejas de 0,60 x 0,40 m, las cuales podrán albergar un volumen de 920 kg de masa de producto. Se van a emplear dos hornos de unas dimensiones de 1,00 x 9,00 m, los cuales contarán con dos cintas transportadoras que se dispondrán en su interior y únicamente se contará como superficie ocupada la que sobresale de los hornos, que serán de unas dimensiones de 0,70 x 1,00 m.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de batido y dosificación en moldes:

- Superficie estática (Ss) = 19,40 m²
- Superficie de gravitación (Sg) = Ss x N = 19,40 x 2 = 38,80 m²
- Superficie de evolución (Se) = (Ss + Sg) x K = (19,40 + 38,80) x 0,5 = 29,10 m²
- Total = 87,30 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar toda la maquinaria que hemos mencionado para permitir el horneado adecuado para conseguir el producto con su consistencia final, atribuyéndole una dimensión final de **90 m²**.

13.5. Sala de enfriamiento y desmoldeo

En esta sala se van a disponer dos cintas rotativas que permitan el enfriamiento por medio convectivo gracias al empleo de un evaporador, tendrán unas dimensiones de 2,50 x 3,00 m, que finalizarán en una máquina de desmoldeo de 1,50 x 2,00 m, la cual se encargará de coger mediante ventosas los productos y pasarlos a otra cinta que permitirá que se continúe con el proceso productivo, esta cinta contará con unas dimensiones de 0,70 x 1,00 m.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de enfriamiento y desmoldeo de los productos:

- Superficie estática (S_s) = 22,40 m²
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 22,40 \times 1 = 22,40$ m²
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (22,40 + 22,40) \times 0,3 = 13,44$ m²
- Total = 58,24 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar toda la maquinaria que hemos mencionado para permitir el enfriamiento convectivo y el desmoldeo adecuado para conseguir el producto con su una temperatura moderada que permitirá el correcto proceso de congelación, atribuyéndole una dimensión final de **63 m²**.

13.6. Sala de limpieza y recirculación de moldes

En esta sala se van a ir transportando en carros los moldes recién empleados pertenecientes a la sala de enfriamiento y desmoldeo, los carros serán de unas dimensiones 1,20 x 0,80 x 1,50 m, por lo tanto se emplearán mínimo 2 carros por cada lote. Esta sala contará con productos desinfectantes y de limpieza, y permitirá llevar los moldes de la sala de desmoldeo a la sala de moldeo nuevamente para que se pueda continuar con el proceso.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de limpieza de moldes y recirculación de éstos:

- Superficie estática (S_s) = 1,92 m²
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 1,92 \times 4 = 7,68$ m²
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (1,92 + 7,68) \times 0,5 = 4,80$ m²
- Total = 14,40 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar todos los materiales auxiliares que permitirán que el producto adquiera su forma y que no sufran ningún tipo de contaminación, atribuyéndole una dimensión final de **28 m²**, para permitir una posible ampliación o un mayor almacén de moldes.

13.7. Sala de envasado aséptico

En esta sala se van a disponer dos envasadoras asépticas que recibirán, a través de la línea transportadora procedente de la máquina de desmoldeo, los productos

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

dispuestos a ser envasados de una forma aséptica mediante un formato flow-pack. Las dimensiones que tendrán estas envasadoras son de 1,16 x 4,30 m, y se necesitan 0,70 x 0,70 m de cinta transportadora que permita la continuación del desmoldeo y proseguir a la siguiente sala, para cada envasadora.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de envasado:

- Superficie estática (S_s) = 10,96 m²
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 10,96 \times 2 = 20,92$ m²
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (10,96 + 20,92) \times 0,3 = 9,56$ m²
- Total = 41,44 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar todos los materiales auxiliares que permitirán que el producto sea envasado asépticamente sin ningún problema y que pueda continuar al siguiente proceso, atribuyéndole una dimensión final de **45 m²**.

13.8. Sala de congelación

En esta sala se van a disponer dos túneles de congelación en espiral, que permitirán introducir el producto mediante una cinta donde se procederá a la ultracongelación empleando el amoníaco como refrigerante y posteriormente a la salida se procederá al envasado en bolsas, empaquetado en cajas y al paletizado. Los túneles que se va a emplear una dimensión de 2,00 x 3,00 metros. También se contará con dos cintas de 0,70 x 1,00 m.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de congelado y paletizado:

- Superficie estática (S_s) = 13,40 m²
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 13,40 \times 2 = 26,80$ m²
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (13,40 + 26,80) \times 0,5 = 20,10$ m²
- Total = 60,30 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar todos los materiales auxiliares que permitirán que el producto sea congelado, empaquetado y paletizado, por lo tanto, se le asignará una superficie de **63 m²**.

13.9. Sala de almacén a temperatura de congelación

En esta sala se van a disponer tres carriles separados por estanterías donde se colocaran los palets que contienen los productos. El objetivo buscado con esta sala es permitir un almacenamiento correcto, debido a que se encuentra a la temperatura óptima de congelación, que no permita saltos de temperatura y que consiga mantener las características organolépticas que tendría un producto recién fabricado.

Las estanterías van a tener unas dimensiones de 1,30 x 5,00 m, para permitir el paso de la carretilla que permita disponer estos palets en los sitios adecuados.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de cada máquina podemos determinar el espacio necesario para la sala de almacenaje:

- Superficie estática (S_s) = 26,00 m²
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 26,00 \times 2 = 52,00$ m²
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (26,00 + 52,00) \times 0,5 = 39,00$ m²
- Total = 117,00 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar todos los productos congelados que se podrían producir a lo largo de la semana, por lo tanto, se le asignará una superficie de **126 m²**.

13.10. Sala expedición

En esta va a estar conectada por puertas con la sala de almacén y va a contar con una carretilla que va a facilitar la posibilidad de transporte de las mercancías a los camiones de expedición. Por lo tanto, se va a tener en cuenta que en esta sala quepa mínimo una carretilla de 2,50 x 4,00 m.

Por lo tanto, realizando la suma total del espacio de la carretilla podemos determinar el espacio necesario para la sala de almacenaje:

- Superficie estática (S_s) = 10,00 m²
- Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \times N = 10,00 \times 1 = 10,00$ m²
- Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \times K = (10,00 + 10,00) \times 0,5 = 10,00$ m²
- Total = 30,00 m²

Esta sala tendrá un espacio que permitirá albergar el transporte de la mercancía al transporte perteneciente a la empresa donde va a ir destinada el producto, por lo tanto, se le asignará una superficie de **70 m²**.

14. Planificación de producción seminal

DÍA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
HORA						
08:00	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA
09:00	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA
10:00	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA
11:00		DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO
11:30	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA
12:00	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA
13:00	L3	MASAS BATIDAS NORMALES	MASAS BATIDAS NORMALES	MASAS BATIDAS NORMALES	MASAS BATIDAS DE ALGARROBA	MASAS BATIDAS DE ALGARROBA

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	L3	MASAS BATIDAS NORMALES	MASAS BATIDAS NORMALES	MASAS BATIDAS NORMALES	MASAS BATIDAS DE ALGARROBA	MASAS BATIDAS DE ALGARROBA
14:00		COMIDA	COMIDA	COMIDA	COMIDA	COMIDA
15:00		COMIDA	COMIDA	COMIDA	COMIDA	COMIDA
16:00	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA
17:00	L1	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS NORMALES	BIZCOCHOS DE ALGARROBA	BIZCOCHOS DE ALGARROBA
	L2	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS NORMALES	MUFFINS DE ALGARROBA	MUFFINS DE ALGARROBA

Tabla 11. Planificación semanal. Elaborado por Eva de la Cal Núñez. 2015

En esta tabla es necesario identificar algunos parámetros que han sido utilizados:

- L1: se corresponde con la línea de producción de los bizcochos.
- L2: se corresponde con la línea de producción de los muffins.
- L3: se corresponde con la producción de las masas batidas.

La explicación de que el producto de las masas batidas se realice en horario previo a la comida es debido a, que se trata de un producto de mayor volumen, que requiere mayor tiempo de congelación. Se aprovechará que las líneas correspondientes a bizcochos y muffins no están en funcionamiento para poder regular y emplear los túneles de congelación para que en esas dos horas, de comida, el producto adquiera la temperatura que se desea y se pueda proceder a empaquetar y almacenar.

Documento 1. MEMORIA ANEJO IV. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Condicionantes edáficos	3
1.1. Toma de muestras	3
1.2. Resultado del análisis.....	3
1.3. Interpretación de los análisis.	5
1.4. Conclusiones.....	15
2. Tipo de suelo.....	15
3. Capacidad portante del terreno	16
3.1. Clasificación de los terrenos de cimentación	16
3.2. Terrenos de asiento del proyecto	17
3.3. Conclusiones.....	17
4. Planos	18

1. Condicionantes edáficos

Nuestro proyecto no requiere un análisis del suelo exhaustivo puesto que el cultivo se va a realizar en polígono industrial, en el que no es necesario un estudio geotécnico, pero si es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones. Sin embargo, la industria cumple la norma de no ocupar más del 60% de la totalidad de la superficie de las parcelas dónde se va a ubicar, aparte del estudio de la capacidad portante del terreno hemos querido añadir un análisis y clasificación del suelo en relación a sus propiedades físicas y químicas.

1.1. Toma de muestras

Las parcelas donde se va a ubicar el proyecto presentan un tipo de suelo muy homogéneo. El día 11 de Marzo de 2013 se realizaron cinco calicatas de aproximadamente un metro de profundidad en diferentes zonas de las parcelas que se utilizaron para la recogida de la muestra a analizar. Las muestras de suelo de cada una estas cinco zonas de las parcelas se mezclaron obteniendo una sola muestra de suelo de un kilogramo de peso aproximadamente, para ser analizada en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

1.2. Resultado del análisis

El resultado del análisis de las características de nuestro suelo se presenta en la siguiente tabla:

Características	Valor	Interpretación
Elementos gruesos (%)	4,00	Escasos
Textura	Franca arcillosa	
Arena (%)	31,47	
Limo (%)	40,21	
Arcilla (%)	28,32	

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Conductividad (dS/m)	0,20	Libre de sales
pH	7,61	Moderadamente básico
Materia orgánica (%)	1,06	Bajo
Nitrógeno total	0,09	Escaso
Relación carbono-nitrógeno C/N	8,50	Excesiva Liberación N
Fósforo asimilable (ppm)	3,00	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132,00	Medio
Caliza activa (%)	4,10	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	16,00	Normal
CC (eq/100g)	14,32	Franco
Calcio de cambio (meq/100g)	11,76	Alto
Magnesio de cambio (meq/100g)	1,12	Normal
Sodio de cambio (meq/100g)	0,30	Bajo
Potasio de cambio (meq/100g)	0,47	Normal
Hierro (ppm)	8,60	Pobre
Boro (ppm)	0,15	Muy pobre
Manganeso (ppm)	35,60	Rico
Zinc (ppm)	2,88	Medio

Tabla 1. Análisis de las características del suelo.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3. Interpretación de los análisis.

- Características físicas del suelo.

El suelo es una mezcla de materiales sólidos, líquidos (agua) y gaseosos (aire). La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de hacer crecer la planta y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ella. La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo.

- Profundidad: Se puede definir como el espesor del perfil o capa del suelo en la que las raíces pueden desarrollarse y explorar sin ningún tipo de impedimento. Pero en ocasiones, la profundidad puede verse limitada por una serie de impedimentos:
 - Impedimentos físicos: presencia de roca-madre, presencia de un horizonte petrocálcico, presencia de un horizonte compactado.
 - Impedimentos químicos: presencia de horizontes excesivamente calizos o salinos.
 - Impedimentos fisiológicos: presencia de horizontes sin aireación, acumulación de agua, capa freática alta.

El suelo puede clasificarse según la tabla siguiente, elaborada por Martínez y Navarro (1990) en:

Profundidad (cm)	Tipo de suelo
0-30	Muy poco profundo
30-50	Poco profundo, somero
50-100	Con profundidad media
100-125	Profundo
>125	Muy profundo

Tabla 2. Clasificación de los suelos por la profundidad según Martínez y Navarro. 1990.

El suelo del proyecto presenta una profundidad cercana a los 115 cm, por lo que según Martínez y Navarro se clasifica como un suelo profundo.

- Textura: La textura del suelo es el conjunto de propiedades del suelo que le confieren el tamaño y naturaleza de las partículas constituyentes del mismo. En edafología las partículas de un suelo se clasifican en elementos gruesos (tamaño de diámetro superior a 2 mm) y elementos finos (tamaño inferior a 2 mm). Estos últimos son los utilizados para definir la textura de un suelo.

Por lo tanto, la textura la obtenemos mediante la proporción (en porcentaje de peso) de las partículas menores a 2 mm de diámetro (arena, arcilla y limo) existentes en los horizontes del suelo.

Según nuestros análisis hemos obtenido los siguientes resultados:

Arcilla	28,32%	Limo	40,21%	Arena	31,47%
---------	--------	------	--------	-------	--------

Siendo el tamaño de las partículas el siguiente:

- Arcilla < 0,002 mm
- Limo 0,002-0,05 mm
- Arena 0,05-2,00 mm

Basándonos en la clasificación USDA, estos valores se corresponden con una clase textural Franco-arcillosa.

El suelo donde se va a instalar la industria posee una textura franco-arenosa. Por lo que no habrá ningún problema a la hora de implantar las estructuras.

- Estructura: La estructura del suelo hace referencia a la disposición, ordenación o tipo de agregación de las distintas partículas o componentes elementales de ese suelo.

La estructura afecta a un numeroso grupo de características físicas del suelo pero sobre todo controla la porosidad del mismo, la cual permite la circulación del agua, la renovación del aire y la penetración de las raíces.

La parcela que vamos a estudiar presenta un terreno con estructura granular. Sus agregados son poco porosos por la presencia de la arcilla sobre la materia orgánica en el proceso de floculación. Es propia de suelos pobres en materia orgánica.

- Permeabilidad y drenaje: Se trata de una característica edáfica ligada a la textura y estructura del suelo y condiciona el movimiento del agua en el suelo y la cantidad de oxígeno a disposición de las raíces de la planta.

La permeabilidad mide la velocidad de penetración del agua en el suelo (capacidad con la que el suelo se deja atravesar por el agua), y se expresa en cm/h.

Los valores óptimos de permeabilidad nos los encontramos entre 5-25 cm/h.

Valores inferiores a 5 cm/h resultan suelos pesados y arcillosos que suelen crear problemas de asfixia radicular. Y suelos con una permeabilidad mayor a 25 cm/h indican que son demasiado arenosos y poco fértiles debido a un lavado intenso de sales y nutrientes.

En función de la velocidad de infiltración puede determinarse la textura del suelo, según la tabla siguiente (Yague, 1990):

Velocidad de infiltración (cm/h)	Textura del suelo
12-25	Arenosa
8-12	Franco-arenosa
7-12	Franca
7-10	Franco-limosa
6-8	Franco-arcillosa
2-5	Arcillosa

Tabla 2. Clasificación de los suelos por la velocidad de infiltración según Yague. 1990.

La velocidad de infiltración de las parcelas de estudio es de 8,0 cm/h, lo que se corresponde con una textura franca.

- **Características químicas del suelo.**

- Alcalinidad: Se evalúa a través del pH con la clasificación de Wilde:

pH	Denominación del suelo
<4,0	Extremadamente ácido
4,0 – 4,7	Muy fuertemente ácido
4,7 – 5,5	Fuertemente ácido
5,5 – 6,5	Moderadamente ácido
6,5 – 7,3	Neutro
7,3 – 8,0	Moderadamente básico
8,0 – 8,5	Fuertemente básico
>8,5	Extremadamente básico

Tabla 3. Clasificación del suelo según el pH. Wilde.

En el proyecto el pH tomo un valor de 7,6; por lo tanto, el suelo que se emplea en la edificación se puede clasificar como “Moderadamente Básico”.

El carbonato cálcico es la principal fuente de calcio de los suelos, encontrándose en el suelo un estado de fragmentos de dimensiones variables. Se descompone fácilmente bajo la acción de los ácidos y del CO₂ del suelo. La importancia de la determinación de los carbonatos del suelo está relacionada con la influencia que estos ejercen sobre el pH del suelo.

Así, un suelo con abundantes carbonatos tendrá un pH neutro o ligeramente alcalino, mientras que un suelo sin carbonatos tendrá un pH ácido.

Contenido de CaCO ₃	Interpretación
0,01 – 5,09	Muy bajo
5,10 – 10,09	Bajo
10,10 – 20,09	Normal
20,10 – 40,00	Alto
40,10 – 99,99	Muy alto

Tabla 4. Clasificación del suelo por contenido en carbonatos.

Según los datos obtenidos en el laboratorio, el suelo presenta un 16 % en Carbonatos, por lo que se podrá afirmar que se encuentra en las “Cantidades Normales”.

La caliza activa hace referencia al calcio soluble en la solución del suelo.

Según el método de Drouineau se pueden clasificar los suelos en función de la caliza viva:

Caliza viva	Tipo de suelo	Interpretación
0 – 6 %	Suelo con bajo contenido en caliza	Suele provocar problemas
6 – 9 %	Contenido medio	Suele provocar algunos problemas
> 9 %	Contenido alto	Problemas graves de clorosis

Tabla 5. Clasificación del suelo por la caliza activa. Drouineau.

Acorde con el estudio realizado en el laboratorio, la caliza activa tiene un valor de 4,10 % lo que indica que se está ante un suelo de “Bajo contenido en caliza”.

○ Fertilidad:

La fertilidad es el conjunto de factores o características edafológicas que determinan la capacidad de ese suelo para producir abundantes y continuas cosechas.

Las características del suelo que mejor permiten definir su fertilidad son:

- Contenido en Materia Orgánica: este término representa la cantidad de materia orgánica oxidable presente en el suelo, en este caso es de 1,06 %.

Materia orgánica en suelo franco (%)	Nivel
0 – 1,5	Muy bajo
1,5 – 2,0	Bajo
2,0 – 3,0	Normal
3,0 – 3,75	Alto
> 3,75	Muy alto

Tabla 6. Clasificación del suelo por el porcentaje de materia orgánica.

El suelo tiene un contenido “Muy bajo de materia orgánica”, como la mayoría de los suelos castellano – leoneses.

○ Relación Carbono/Nitrógeno:

Es el cociente entre el carbono orgánico y el nitrógeno total del suelo. Indica el estado de mineralización y el nivel de descomposición de esa Materia Orgánica.

En el suelo analizado, la relación que se obtuvo fue de 8,50, lo que nos indica un valor de relación Carbono/nitrógeno baja con una velocidad de mineralización muy rápida produciéndose una excesiva liberación de Nitrógeno.

Relación Carbono/Nitrógeno	Interpretación
< 10	Excesiva liberación de nitrógeno
10 – 12	Normal liberación de nitrógeno
12 – 15	Escasa liberación de nitrógeno
15 – 25	Muy escasa liberación de nitrógeno
> 25	Nula liberación de nitrógeno

Tabla 7. Clasificación del suelo por la relación Carbono/Nitrógeno.

- Elementos minerales:
 - Fósforo (P): potencia el desarrollo de las raíces, lo que favorece la absorción del resto de los nutrientes.

Fósforo (P) (ppm)	Interpretación
P < 5	Suelo pobre
5 < P < 10	Suelo medio
P > 10	Suelo rico

Tabla 8. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de fósforo. Oslen. 1965.

Según el Método Oslen se observa la siguiente clasificación donde se obtuvo como resultado que el suelo es "Pobre en fósforo", debido a que tiene 3 ppm.

- Potasio (K): regula el consumo de agua.

Según el Método Oficial utilizado en España, se puede observar la siguiente clasificación:

Potasio (K) (ppm)	Interpretación
$50 < K < 100$	Suelo pobre
$100 < P < 150$	Suelo medio
$K > 150$	Suelo rico

Tabla 9. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de potasio. Oslen. 1965

El suelo contiene un valor de 132 ppm, por lo tanto, se trata de un suelo con un contenido Medio en Potasio.

- Capacidad de Intercambio catiónico:
La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es la capacidad que tiene el suelo de retener e intercambiar cationes. La fuerza de la carga positiva varía dependiendo del catión, permitiendo que un catión reemplace a otro en una partícula de suelo cargada negativamente.

Los valores medios de la capacidad de cambio, según la naturaleza del suelo, son:

Tipo de suelo	Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)
Arenoso	10 meq/100g

Franco	15 meq/100g
Arcilloso	20 meq/100g

Tabla 10. Clasificación del suelo por la Capacidad de Intercambio Catiónico.

La Capacidad de Intercambio Catiónico que presenta la parcela es de 14,32 meq/100g, por lo tanto, se trata de un suelo franco, siendo apto para la edificación.

Los suelos con valores inferiores a 5 meq/100g y los superiores a 30 meq/100g no son completamente aptos para la edificación, puesto que los primeros son suelos muy pobres y los segundos muy arcillosos, que podrían provocar problemas a la hora de cimentar.

Relaciones entre cationes de cambio:

- Calcio / Magnesio: el valor ideal de la relación sería igual a 5. Si es mayor de 10 habrá carencias inducidas de Magnesio y si la relación es menor que 1 habrá carencias de calcio.
El suelo de la parcela ha resultado de un valor de 10,5, por lo que se puede afirmar que puede haber ligeras carencias inducidas de Magnesio.
- Calcio / Potasio: el valor ideal de la relación sería aquel que se aproxime a 15. Si se obtienen valores mayores se podría afirmar que habrá carencias de Potasio debido a la interacción con el calcio.
El suelo de la parcela ha resultado de un valor de 25,02, por lo que se puede afirmar que pueden producirse ciertas deficiencias inducidas de potasio, que será conveniente corregir.
- Potasio / Magnesio: el valor ideal de la relación oscilan entre 0,2 y 0,5. Si los valores son mayores de 0,5, habrá riesgo de carencia de Magnesio.
El suelo de la parcela ha resultado de un valor de 0.42, por lo que se puede afirmar que está dentro del umbral ideal.

▪ Salinidad:

Determina el porcentaje de sales en un suelo. Se mide indirectamente a través de la conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo, expresada en dS/m a 25 °C.

Conductividad eléctrica (dS/m)	Clase
< 0,4	No salino
0,4 – 1,5	Ligeramente salino
> 1,5	Salino

Tabla 11. Clasificación del suelo por la conductividad eléctrica.

FAO

La conductividad eléctrica del suelo es igual a 0,20 dS/m. Atendiendo a la Clasificación de la FAO, se puede afirmar que se trata de un Suelo no salino.

▪ Concentración de ciertos cationes específicos

- Sodio: se consideran suelos sódicos o alcalinos aquellos que contienen un Porcentaje de Sodio Intercambiable mayor al 15 % (PSI > 15%). En este tipo de suelos se va a producir un deterioro de la estructura como consecuencia de la dispersión de las partículas de arcilla, que va a originar una reducción de la permeabilidad y aireación del suelo.

El suelo presenta un porcentaje de sodio de cambio igual al 3 %, por lo que presenta niveles bajos.

- Boro: es un elemento esencial para el crecimiento pero en cantidades muy pequeñas. Cuando se encuentra en exceso, el boro puede producir problemas de toxicidad. El límite de tolerancia al Boro ronda el 1 ppm pero no va a presentar problema debido a que el suelo de la parcela a estudiar contiene un 0,15 ppm de boro, siendo tal vez unos valores un tanto bajos.

1.4. Conclusiones

Cualquier edificación necesita unas condiciones edáficas normales y suficientes para un buen asentamiento de las edificaciones. Tras revisar punto a punto el suelo, se han obtenido las siguientes conclusiones.

- El desarrollo y extensión de las raíces no será problema por ser un suelo profundo proporcionando buena aireación y drenaje.
- No habrá problemas por presencia de caliza activa ni por efectos de salinidad.
- El pH es medianamente básico pero no será necesario la realización de ninguna enmienda.
- Finalmente, se puede afirmar que se trata de un suelo apto para la edificación y teniendo en cuenta los bajos niveles de materia orgánica se tomarán medidas para poder cimentar perfectamente.

2. Tipo de suelo

Es necesario definir el suelo donde se asentará el proyecto desde el punto de vista de ordenación urbana, ya que en función de cómo esté definido dicho suelo se permitirá la edificación o no.

Según el Real Decreto 6/1998, del 13 de abril, que caracteriza todo lo relativo al suelo se puede hablar de tres tipos de suelo:

- Suelo urbano:
Forma parte de los núcleos de población. Debe disponer de las siguientes infraestructuras; acceso rodado, abastecimiento de agua, saneamiento y abastecimiento de electricidad.
- Suelo urbanizable:
Terreno en los que se realizarán proyectos de planeamiento urbanístico para poder obtener la clasificación de urbano.
- Suelo rústico o no urbanizable, en el que la ley distingue ocho categorías:
 - o Terreno rústico común.
 - o Terreno rústico común de entorno urbano.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Terreno rústico común con asentamiento tradicional.
- Terreno rústico común con protección agropecuaria.
- Terreno rústico común con protección de infraestructuras.
- Terreno rústico común con protección cultural.
- Terreno rústico común con protección natural.
- Terreno rústico común con especial protección.

Teniendo en cuenta lo anterior y habiendo consultado al Ayuntamiento de La Cistérniga, el terreno objeto de estudio del proyecto se define como suelo urbanizable. No existirán problemas de edificación ni de abastecimiento de agua, saneamiento y electricidad debido a que la industria a edificar se realizará dentro de un polígono el cual facilitaría todas estas necesidades, como es el Polígono “La Mora”, en La Cistérniga (Valladolid).

3. Capacidad portante del terreno

Es necesario un análisis sobre las presiones admisibles en el terreno de cimentación, ya que, se debe asesorar al promotor sobre la seguridad de no derrumbamiento de edificios existentes en el proyecto.

3.1. Clasificación de los terrenos de cimentación

En consideración a su comportamiento frente a cargos de cimentación, y a los efectos de determinar presiones admisibles, se clasifican los terrenos de cimentación en:

- Rocas
- Terreno sin cohesión
- Terrenos coherentes
- Terrenos deficientes

Se consideran terrenos aptos para la cimentación aquellos que superan una presión admisible de $160 - 200 \text{ KN/m}^2$, en función de una profundidad de cimentación de 0,5 a 1 metro.

El presente proyecto tiene por objeto de estudio, planificación, ejecución, puesta en marcha y explotación de una industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados.

3.2. Terrenos de asiento del proyecto

Se ha realizado un estudio del suelo a la profundidad donde se van a colocar las zapatas (0,7 m), para afirmar o negar si es apto el suelo para la edificación sin riesgo.

Características físicas más importantes:

Clase textural (USDA)	Franco – Arenosa
Arena	48,25 %
Limo	34,05 %
Arcilla	16,05 %
% elementos gruesos Superficie	15 – 25 %
% elementos gruesos Interno	10 – 15 %
Densidad aparente (g/cm ³)	1,3335

Tabla 12. Características físicas del suelo a la profundidad de las zapatas.

3.3. Conclusiones

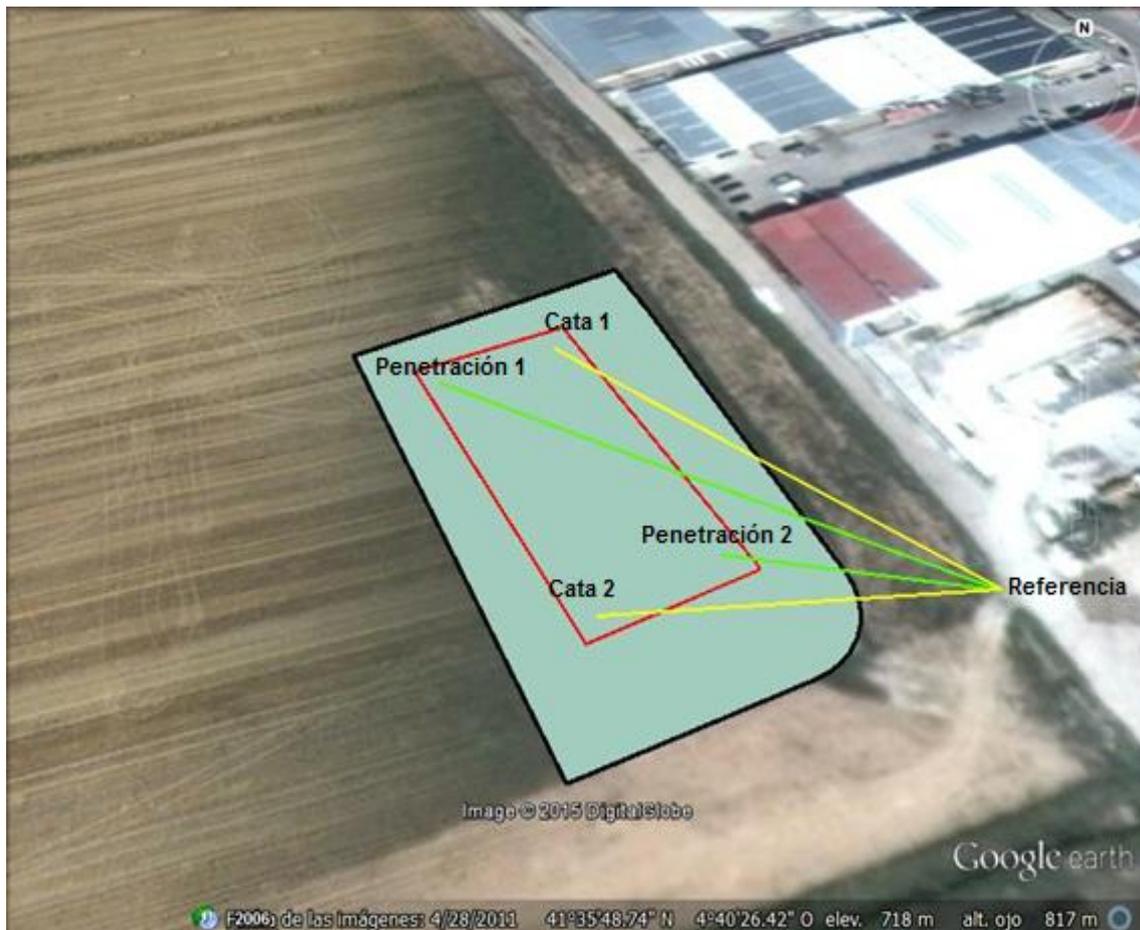
Se ha comprobado mediante análisis, que el suelo tiene una textura franco-arenosa. Se debe tener en cuenta que la profundidad de cimentación no va a superar 1 metro.

Por lo tanto, basándose en los cuadros de evaluación del suelo según sus características del Código Técnico de Edificación (CTE), se observa que el suelo, donde se va a edificar la industria, para la profundidad de 1 metro admite una presión admisible de 2 kg/cm² (~ 0,2 N/mm²).

Esta presión se considera suficiente para el tipo de edificio a construir asegurando que existe plena estabilidad para la edificación.

4. Planos

En el plano que se expone a continuación se indican los puntos que se tuvieron en cuenta para realizar las catas y las penetraciones con su correspondiente situación geográfica:



	Coordenadas (UTM)		
	X	Y	Z
Referencia	360531,05	4606349,56	718
Cata 1	360484,92	4606396,97	718
Cata 2	360486,45	4606350,22	718
Penetración 1	360466,68	4606390,79	718
Penetración 2	360507,77	4606355,96	718

En Valladolid, a 26 de Diciembre de 2015

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Eva de la Cal Núñez

(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Documento 1. MEMORIA ANEJO V. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

ANEJO V. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	1
SUBANEJO V.1. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS	5
MEMORIA DE CÁLCULO	6
1. Justificación de la solución adoptada.....	6
1.1. Estructura	6
1.2. Cimentación	7
1.3. Cubierta.....	7
1.4. Cerramientos de la nave	7
1.7. Método de cálculo	21
1.7.1. Hormigón armado.....	21
1.7.2. Acero laminado y conformado.....	22
1.7.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero	22
1.8. Cálculos por Ordenador	23
2. Características de los materiales a utilizar	23
2.1. Hormigón armado	23
2.1.1. Hormigones	23
2.1.2. Acero en barras	24
2.1.3. Acero en Mallazos	24
2.1.4. Ejecución	24
2.2. Aceros laminados.....	24
2.3. Aceros conformados	25
2.4. Uniones entre elementos	25
2.5. Ensayos a realizar.....	25
2.6. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	25
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	26
3. Acciones Gravitatorias.....	26
3.1. Cargas superficiales.....	26
3.1.1. Pavimentos y revestimientos.....	26
3.1.2. Sobrecarga de tabiquería.....	27
3.1.3. Sobrecarga de uso	27
3.1.4. Sobrecarga de nieve	27
3.2. Cargas lineales	27
3.2.1. Peso propio de las fachadas	27
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas	28
3.2.3. Sobrecarga en voladizos	28
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.....	28
4. Acciones del viento.....	28
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros).....	28
4.2. Grado de aspereza	29
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m ²)	29
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	29

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5. Acciones térmicas y reológicas	29
6. Acciones sísmicas.....	29
7. Combinaciones de acciones consideradas	29
7.1. Hormigón Armado.....	29
7.2. Acero Laminado	32
7.3. Acero conformado.....	33
8. Listado de estructuras.....	33
9. Descripción de los materiales y elementos constructivos	129
SUBANEJO V.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES	147
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	148
INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	170
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	261
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	274
INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	296
CÁMARA DE ATEMPERAMIENTO DEL PRODUCTO	298
1. Introducción	299
2. Elementos constituyentes de la instalación	299
3. Características de la instalación.....	300
4. Cálculo de los aislamientos térmicos.....	301
4.1. Cálculo de los aislantes del suelo.....	301
4.2. Cálculo de los espesores de los aislantes en paredes y techo	302
5. Cálculo de los flujos térmicos reales	303
5.1. Balance térmico de la instalación	304
5.1.1. Pérdida de calor por las paredes, suelo y techo	304
5.1.2. Pérdida de calor debido a las necesidades de renovación de aire	305
5.1.3. Cálculo de la carga térmica por congelación	306
5.1.4. Cálculo del calor desprendido por el envase	306
5.1.5. Cálculo del calor liberado por las luminarias	306
5.1.6. Cálculo del calor liberado por las personas	307
5.1.7. Cálculo del calor liberado por lo ventiladores.	307
5.2. Balance total de la instalación	308
5.3. Cálculo de las necesidades reales (NR).....	308
6. Dimensionamiento	308
6.1. Cálculo de las potencias del evaporador, compresor y condensador.	309
6.1.1. Datos a destacar	311
6.2. Dimensionamiento del evaporador	311
6.3. Dimensionamiento del condensador.....	313
6.4. Dimensionamiento del compresor	314
6.4.1. Compresor de baja.....	314
6.4.1. Compresor de alta.....	315
7. Balance ambiental.....	317
8. Conclusión	317

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	319
1. Introducción.....	320
2. Elementos constituyentes de la instalación.....	320
3. Características de la instalación.	321
4. Cálculo de los aislamientos térmicos	322
4.1. Cálculo de los aislantes del suelo	323
4.2. Cálculo de los espesores de los aislantes en paredes y techo	324
5. Cálculo de los flujos térmicos reales.....	325
5.1. Balance térmico de la instalación.....	325
5.1.1. Pérdida de calor por las paredes, suelo y techo	325
5.1.2. Pérdida de calor debido a las necesidades de renovación de aire.....	326
5.1.3. Cálculo de la carga térmica por congelación	327
5.1.4. Cálculo del calor desprendido por el envase	327
5.1.5. Cálculo del calor liberado por las luminarias.....	327
5.1.6. Cálculo del calor liberado por las personas	328
5.1.7. Cálculo del calor liberado por lo ventiladores.	328
5.2. Balance total de la instalación.....	329
5.3. Cálculo de las necesidades reales (NR)	329
6. Dimensionamiento.....	329
6.1. Cálculo de las potencias del evaporador, compresor y condensador.	330
6.1.1. Datos a destacar	332
6.2. Dimensionamiento del evaporador	332
6.3. Dimensionamiento del condensador.....	334
6.4. Dimensionamiento del compresor	334
6.4.1. Compresor de baja	335
6.4.1. Compresor de alta.....	336
7. Balance ambiental	338
8. Conclusión.....	338

SUBANEJO V.1. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA DE CÁLCULO

1. Justificación de la solución adoptada

La solución a adoptar concuerda con la zona climática a construir, teniendo en cuenta las características geológicas portantes del terreno.

Se construirá una nave a dos aguas de estructura metálica con una superficie de 1375 m², construida a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles IPE, además cuenta con perfiles HEA en los pilares hastiales intermedios. Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275JO y fijadas mediante pernos de anclaje a las zapatas.

Lo que se ha buscado en la edificación es que tanto la estructura como la cimentación tengan un mínimo coste en función del óptimo comportamiento de la edificación frente a las fuerzas que van a actuar sobre ella, consiguiendo un equilibrio estructural.

1.1. Estructura

La industria trata de una construcción constituida por un único edificio, en el que se encuentran integrados tanto el área destinado de la producción como el área compuesto por las oficinas, vestuarios y comedor.

La nave a proyectar cuenta con una cubierta a dos aguas y unas dimensiones de 25x55 m compuesta por una estructura de acero laminado a base de pórticos simples con cartelas inferiores y superiores de 2,5 y 2,7 m, respectivamente, pilares HEA 200, IPE 240, en los pilares hastiales, e IPE 240, en los pilares intermedios, y dinteles IPE 240, en los dinteles hastiales, e IPE 300, en los intermedios. La separación entre pórticos será de 5 metros, con una altura al alero de 6 metros y a cumbre de 9,88 metros. Las correas de la cubierta serán de acero conformado ZF-180x2,5 y de acero S235, y las correas laterales también serán de acero S235 y del tipo CF-140x2,0.

Características generales del edificio:

- Luz de la nave: 25 m
- Altura a alero: 6 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich con poliuretano, como material aislante.
- Altura a cumbre: 9,88 m.
- Forma del edificio: rectangular
- Vigas: IPE 240
- Pilares: HEA 200

Los perfiles empleados son de dos tipos:

- Perfil HEA:
Elementos de sección H (doble "T"), con una altura igual que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las caras anteriores de las caras son redondeadas, las alas son más ligeras que los HEB. Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente. Se emplean en este caso para pilares.

- Perfil IPE:
Elementos de acero de sección I (doble T), pero con las caras interiores de las alas paralelas a las exteriores y perpendiculares al alma. Presentan una altura mayor que el ancho de las alas, con una relación menor de la unidad. Las uniones entre las caras del alma y las anteriores del alma son redondeadas y están fabricados a partir de flejes, mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia. Las alas tienen el borde con aristas interior y exterior vivas.

1.2. Cimentación

La cimentación de los edificios será de acuerdo con la estructura, los elementos constructivos y con respecto a otras cargas como son la nieve, dando la peor situación, o el viento.

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado de diferentes dimensiones, como se puede observar en el plano adjunto en el "Documento 2. Planos", correspondiéndose con las siguientes medidas, en los pilares de los pórticos hastiales 2,25x2,25x0,50 m, en los pilares anteriores a los hastiales 3,60x3,35x0,95, y finalmente en los pilares intermedios se contará con unas dimensiones de 2,90x3,35x0,95 metros.

En la cimentación las zapatas se encontrarán unidas entre sí mediante vigas riostras de 0,40x0,40 metros. El hormigón empleado para toda la cimentación se corresponde con el HA-25/B/IIa.

1.3. Cubierta

Se ha diseñado una cubierta a dos aguas con una pendiente del 18 % para facilitar la evacuación del agua de lluvia. El material empleado para la cubierta es panel industrial tipo sándwich de doble chapa en acero frío, de 0,6 mm de espesor, galvanizado por ambas caras y prelacado, de núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano de 30 cm de espesor de densidad media de 40 kg/m³. La sujeción de las placas a la estructura de correas se realiza mediante ganchos de sujeción de acero galvanizado.

El peso del panel es de 10 kN/m². Los acabados de cubierta y fachada: aleros, canalones, limatesas, etc., se realizan mediante remates especiales de chapa de acero galvanizada. En el panel las fijaciones de los remates se harán mediante tornillos de rosca de chapa o remaches, los puntos se sellarán mediante elastómeros sintéticos o siliconas.

1.4. Cerramientos de la nave

- Cerramientos exteriores (fachadas)

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cerramiento empleando panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 15 cm y capas internas de acero de 0.60 mm de espesor. El acabado interior mediante pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.

- Compartimentación

La compartimentación interior vertical se va a construir empleando panel sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 3 cm y capas de acero de 0,5 mm en ambas caras.

La compartimentación interior horizontal, El revestimiento de techo se lleva a cabo mediante un techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: aislamiento de lana mineral, de 30 mm de espesor; falso techo registrable, situado a una altura de 4,50 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

1.5. Pavimentos

En la industria se van a usar 3 tipos de suelos, uno para la zona administrativa, otra para vestuarios, aseos y laboratorio, y otra para la zona de producción.

Todos y cada uno de estos suelos se describirán en el apartado siguiente de descripción de materiales.

1.6. Descripción de materiales y elementos constructivos

SOLERAS

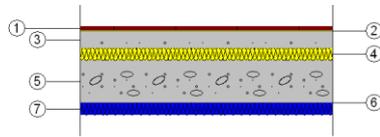
Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	Superficie total 162.87 m ²
---	---

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas; AISLAMIENTO: aislamiento térmico y acústico formado por panel rígido de lana mineral, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", de 40 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE"	4 cm
4 - Lana mineral	3 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	21.22 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.18 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 17.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1375.00 m²

Perímetro del forjado, P: 160.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.82 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 357.32 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL_{D,w}: 33 dB

Solera - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	Superficie total 50.91 m ²
---	--

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 28 mm de espesor, apoyadas sobre pies regulables, para alturas entre 290 y 355 mm.

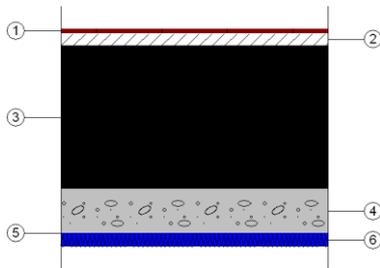
ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.8 cm
3 - Cámara de aire	32.2 cm
4 - Solera de hormigón en masa	10 cm
5 - Film de polietileno	0.02 cm
6 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	49.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.21 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 17.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1375.00 m²

Perímetro del forjado, P: 160.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.64 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 640.32 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 639.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 64.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 65.8 dB

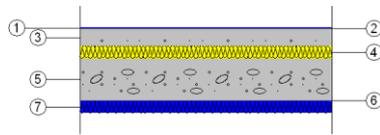
Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 30 mm de espesor. Superficie total 1136.44 m²
Pavimento de goma

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma de color uniforme, en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas; AISLAMIENTO: aislamiento térmico y acústico formado por panel rígido de lana mineral, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", de 40 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.3 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE"	4 cm
4 - Lana mineral	3 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	20.52 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.18 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 17.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1375.00 m²

Perímetro del forjado, P: 160.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.83 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 335.92 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

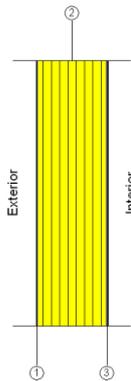
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL_{D,w}: 33 dB

FACHADAS

- **Parte ciega de las fachadas**

Panel sándwich	Superficie total 766.36 m ²
-----------------------	--

Cerramiento empleando panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 15 cm y capas internas de acero de 0.60 mm de espesor; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Acero	0.6 mm
2 - Espuma de poliuretano	15 cm
3 - Acero	0.6 mm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	16.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.32 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 104.10 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.5(-1; -2) dB

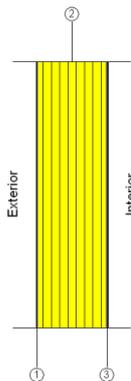
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B2+C1+J2

Panel sándwich

Superficie total 146.00 m²

Cerramiento empleando panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 15 cm y capas internas de acero de 0.60 cm de espesor.



Listado de capas:

1 - Acero	0.6 mm
2 - Espuma de poliuretano	15 cm
3 - Acero	0.6 mm
Espesor total:	16.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.32 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 104.10 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.5(-1; -2) dB

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B2+C1+J2

• **Huecos en fachada**

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 200x150 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 200 x 150 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	U_w	3.91	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.60	
	F_H	0.60	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	31 (-1;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 100x150 cm, formada por una hoja. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 150 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	4.00	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.57	
	F_H	0.57	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	31 (-1;-4)	dB

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)
- F : Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible, de 100x100 cm, formada por una hoja. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_q : 3.30 $W/(m^2 \cdot K)$ Factor solar, g : 0.77 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 $W/(m^2 \cdot K)$ Tipo de apertura: Abatible Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 6
Transmisión térmica	U_w	4.14	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.53	
	F_H	0.53	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	31 (-1;-4)	dB

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)
- F : Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_q : 3.30 $W/(m^2 \cdot K)$ Factor solar, g : 0.77 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB
----------------------------	---

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_f : 0.90 W/(m²·K)
 Tipo de apertura: Practicable
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Sin clasificar
 Absortividad, α_S : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **150 x 200 cm** (ancho x alto) nº uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	3.30	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.77	
	F_H	0.77	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	27 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)
 Factor solar, g: 0.77
 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_S : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **150 x 100 cm** (ancho x alto) nº uds: **4**

Transmisión térmica	U_w	4.09	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.55	
	F_H	0.55	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, formada por cuatro hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.77
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 400 x 100 cm (ancho x alto)	nº uds: 13		
Transmisión térmica	U_w	3.95	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.59	
	F_H	0.59	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	25 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, formada por cuatro hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.77
Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
Tipo de apertura: Deslizante
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 350 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	U_w	3.98	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.58	
	F_H	0.58	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, formada por cuatro hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_q : 3.30 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.77

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 400 x 150 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	3.81	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.63	
	F_H	0.63	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	23 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

CUBIERTAS

- **Parte maciza de los tejados**

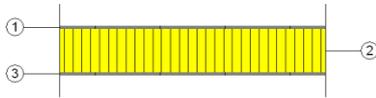
Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

chapa

Superficie total 1415.68 m²



Listado de capas:

1 - Acero	0.6 mm
2 - Espuma de poliuretano	10 cm
3 - Acero	0.6 mm
Espesor total:	11.2 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.45 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.47 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 100.60 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 39.2(-1; -2) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

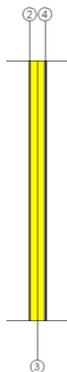
SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- Compartimentación interior vertical

- **Parte ciega de la compartimentación interior vertical**

Panel sándwich tabiques interiores

Superficie total 1206.37 m²



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Acero	0.5 mm
3 - Espuma de poliuretano	3 cm
4 - Acero	0.5 mm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	4 cm

Limitación de demanda energética U_m: 1.16 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 80.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 78.00 kg/m²

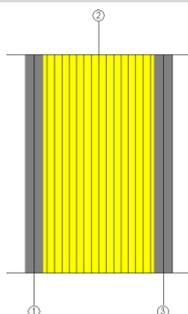
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 37.4(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Panel sándwich tabiques

Superficie total 304.24 m²



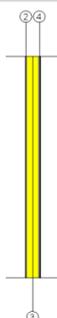
Listado de capas:

1 - Acero	5 mm
2 - Espuma de poliuretano	30 cm
3 - Acero	5 mm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	31 cm

Limitación de demanda energética	$U_m: 0.16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Protección frente al ruido	Masa superficial: 801.00 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 780.00 kg/m ² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 68.1(-1; -7) dB
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Panel sándwich tabiques interiores

Superficie total 217.98 m²



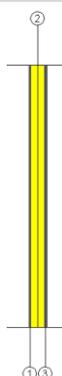
Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Acero	0.5 mm
3 - Espuma de poliuretano	3 cm
4 - Acero	0.5 mm
Espesor total:	4 cm

Limitación de demanda energética	$U_m: 1.16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Protección frente al ruido	Masa superficial: 80.10 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 78.00 kg/m ² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 37.4(-1; -1) dB
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Panel sándwich tabiques interiores

Superficie total 99.24 m²



Listado de capas:

1 - Acero	0.5 mm
2 - Espuma de poliuretano	3 cm
3 - Acero	0.5 mm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	4 cm

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Limitación de demanda energética U_m :	1.16 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 80.10 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 78.00 kg/m ² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 37.4(-1; -1) dB
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

- **Huecos verticales interiores**

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 110 x 200 cm	nº uds: 32
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m ² ·K) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 60	

Puerta de paso interior, de acero galvanizado

Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 184 x 204.5 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.76 W/(m ² ·K) Absortividad, α_S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	

- Compartimentación interior horizontal

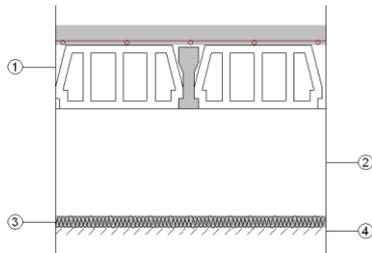
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería oculta - Superficie total 272.65 m²

Forjado unidireccional

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel semirrígido de lana mineral, de 30 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilería oculta.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 16+5 cm (Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	21 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	27 cm
3 - Lana mineral	3 cm
4 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:	52.6 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.48 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.45 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 197.23 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 182.83 kg/m²

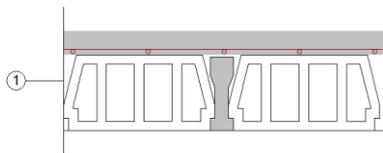
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 45.1(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 80.9 dB

Forjado unidireccional

Superficie total 3.61 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigüeta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 16+5 cm (Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	21 cm
Espesor total:	21 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.03 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.90 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 182.83 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 45.1(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 80.9 dB

1.7. Método de cálculo

1.7.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el artículo 13º de la norma **EHE-08**.

Situaciones no sísmicas

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

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.7.2. 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.

1.7.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.8. Cálculos por Ordenador

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

A través del programa Cype Versión Estudiantes (2016) se han calculado:

- Pórticos inicial y final.
- Pórticos intermedios.
- Zapatas, que conforman la cimentación.

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:

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.2. Acero en barras

	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

2.1.3. Acero en Mallazos

	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

2.1.4. Ejecución

	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

2.2. Aceros laminados

		Toda obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235JR				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

2.5. 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

2.6. 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: 1/300

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.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. Acciones Gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

3.1.3. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.1.4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,4

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.2.3. Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura de coronación de la nave es de 9,88 metros.

4.2. Grado de aspereza

El grado de aspereza es el IV, siendo una zona urbana general, ya sea industrial o forestal.

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m²)

La presión dinámica del viento en la zona A es de 0,10 kN/m².

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Según la zona eólica del CTE, La Cistérniga (Valladolid) se corresponde con la zona A.

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

En este edificio o zona de producción si existen juntas de dilatación pues la estructura de hormigón supera los 40 metros de longitud (mide 55 metros). El número de las juntas de dilatación será cada 25 metros, contando por tanto en el edificio con 2 junta de dilatación.

6. 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 La Cistérniga (Valladolid).

No se consideran las acciones sísmicas.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1. 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**

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

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

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**

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

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

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.

7.2. Acero Laminado

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

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flechas establecidos.

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

▪ Situaciones no sísmicas

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

▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

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.

7.3. Acero conformado

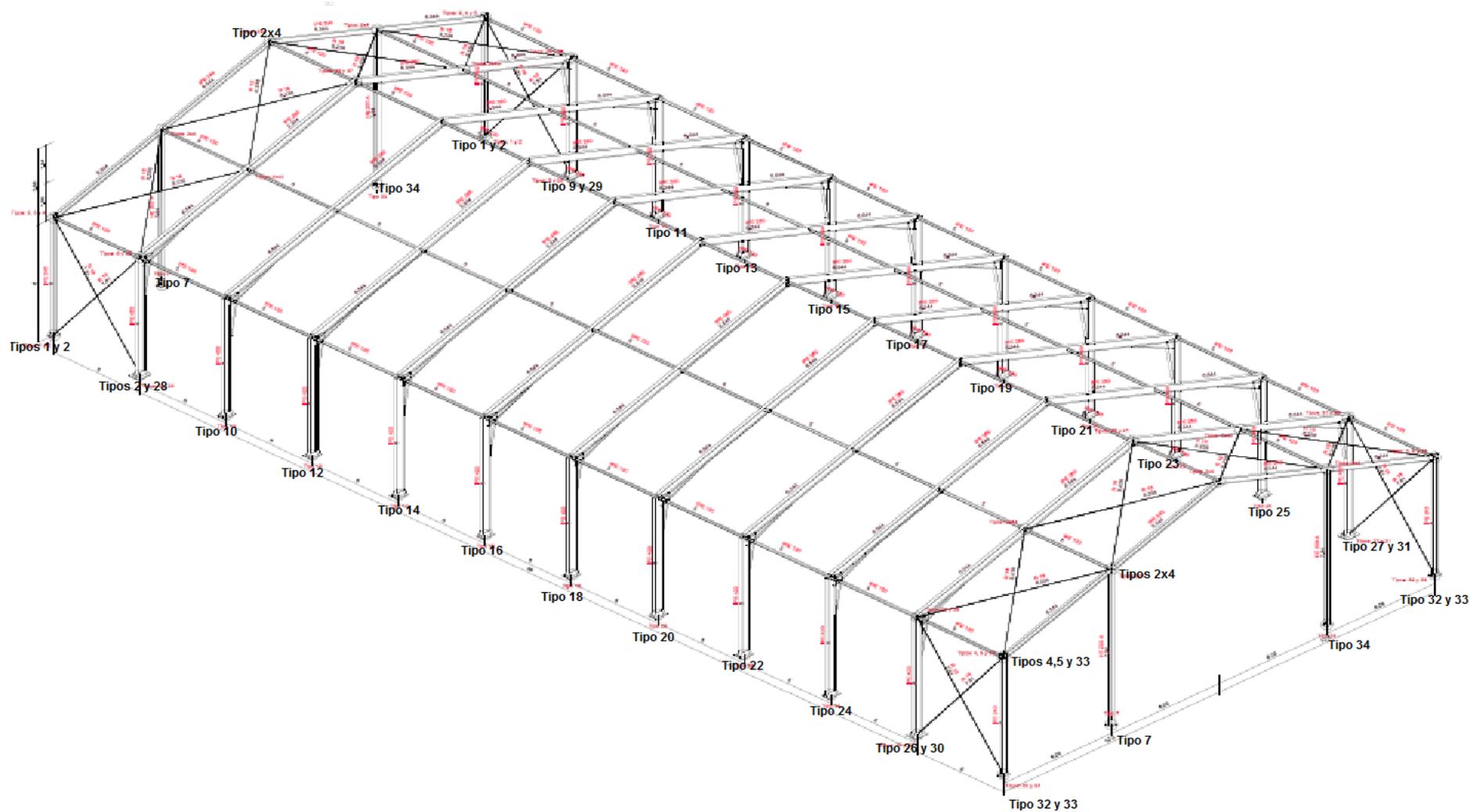
Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

8. Listado de estructuras

A continuación se adjuntan las listas de la estructura tipo precedidas por un esquema con numeración de nudos y barras.

El cálculo se ha realizado con el programa “Cype 1016, versión estudiante”. En el Documento 2. Planos, se puede encontrar el plano de la estructura en 3D, en el que se podrán observar las numeraciones de las barras y de las cimentaciones.



Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	36
1.1.- Normas consideradas	36
1.2.- Estados límite	36
1.2.1.- Situaciones de proyecto	36
1.3.- Resistencia al fuego	37
2.- ESTRUCTURA	38
2.1.- Geometría	38
2.1.1.- Nudos	38
2.1.2.- Barras	40
3.- CIMENTACIÓN	50
3.1.- Elementos de cimentación aislados	50
3.1.1.- Descripción	51
3.1.2.- Medición	51
3.1.3.- Comprobación	52
3.2.- Vigas	111
3.2.1.- Descripción	111
3.2.2.- Medición	112
3.2.3.- Comprobación	113

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- 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

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

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

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

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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_D)	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

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

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

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

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	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N3	0.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N5	0.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N8	5.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N10	5.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N13	10.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N15	10.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N18	15.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N20	15.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N23	20.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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	
N25	20.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N28	25.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N30	25.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N33	30.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N35	30.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N38	35.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N40	35.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N43	40.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N45	40.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N48	45.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N50	45.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N53	50.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N55	50.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N58	55.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N60	55.000	12.500	9.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	0.000	6.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N62	55.000	6.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N63	0.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	55.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	0.000	18.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N66	55.000	18.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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	
N67	0.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	55.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	5.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	5.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	50.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	50.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	10.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	10.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	15.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	15.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	20.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	20.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	25.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	25.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	30.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	30.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	35.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	35.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	40.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	40.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	45.000	6.250	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	45.000	18.750	7.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (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_v : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

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

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE (IPE) 240	-	5.911	0.089	0.17	0.17	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE (IPE) 240	-	5.911	0.089	0.17	0.17	-	-
		N2/N63	N2/N5	IPE (IPE) 240	0.126	6.418	-	0.22	1.00	-	-
		N63/N5	N2/N5	IPE (IPE) 240	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N4/N67	N4/N5	IPE (IPE) 240	0.126	6.418	-	0.22	1.00	-	-
		N67/N5	N4/N5	IPE (IPE) 240	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N53/N54	N53/N54	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N52/N71	N52/N55	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N71/N55	N52/N55	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N54/N72	N54/N55	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N72/N55	N54/N55	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	IPE (IPE) 240	-	5.911	0.089	0.17	0.17	-	-
		N58/N59	N58/N59	IPE (IPE) 240	-	5.911	0.089	0.17	0.17	-	-
		N57/N64	N57/N60	IPE (IPE) 240	0.126	6.418	-	0.22	1.00	-	-
		N64/N60	N57/N60	IPE (IPE) 240	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N59/N68	N59/N60	IPE (IPE) 240	0.126	6.418	-	0.22	1.00	-	-
		N68/N60	N59/N60	IPE (IPE) 240	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N62/N64	N62/N64	HE 200 A (HEA)	-	7.814	0.126	1.00	1.00	-	-
		N61/N63	N61/N63	HE 200 A (HEA)	-	7.814	0.126	1.00	1.00	-	-
		N66/N68	N66/N68	HE 200 A (HEA)	-	7.814	0.126	1.00	1.00	-	-
		N65/N67	N65/N67	HE 200 A (HEA)	-	7.814	0.126	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)	
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo					
		N27/N32	N27/N32	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	IPE (IPE)	120	-	4.940	0.060	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE (IPE)	120	0.060	4.940	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N54/N59	N54/N59	IPE (IPE)	120	-	4.940	0.060	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE (IPE)	120	0.060	4.940	-	0.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N40/N45	N40/N45	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N45/N50	N45/N50	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N50/N55	N50/N55	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N55/N60	N55/N60	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N2/N69	N2/N69	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N69/N5	N69/N5	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N70/N5	N70/N5	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N70	N4/N70	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N7/N63	N7/N63	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N10	N63/N10	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N67/N10	N67/N10	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N67	N9/N67	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N56/N52	N56/N52	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N52/N64	N52/N64	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N64/N55	N64/N55	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N55	N68/N55	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N68	N54/N68	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N54	N58/N54	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N51/N57	N51/N57	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N57/N71	N57/N71	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N71/N60	N71/N60	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N72/N60	N72/N60	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N72	N59/N72	R 16 (R)	-	8.236	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N59	N53/N59	R 16 (R)	-	7.731	0.079	0.00	0.00	-	-
		N69/N73	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N73/N75	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N75/N77	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N77/N79	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N79/N81	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N81/N83	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N83/N85	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N85/N87	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N87/N71	N69/N71	IPE (IPE) 120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)	
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo					
		N71/N64	N71/N64	IPE (IPE)	120	-	4.905	0.095	0.00	1.00	-	-
		N63/N69	N63/N69	IPE (IPE)	120	0.095	4.905	-	0.00	1.00	-	-
		N70/N74	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N74/N76	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N76/N78	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N78/N80	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N80/N82	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N82/N84	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N84/N86	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N86/N88	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N88/N72	N70/N72	IPE (IPE)	120	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N72/N68	N72/N68	IPE (IPE)	120	-	4.905	0.095	0.00	1.00	-	-
		N67/N70	N67/N70	IPE (IPE)	120	0.095	4.905	-	0.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N47/N87	N47/N50	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N87/N50	N47/N50	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N49/N88	N49/N50	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N88/N50	N49/N50	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N42/N85	N42/N45	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N85/N45	N42/N45	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N44/N86	N44/N45	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N86/N45	N44/N45	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N38/N39	N38/N39	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N37/N83	N37/N40	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N83/N40	N37/N40	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N39/N84	N39/N40	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N84/N40	N39/N40	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N32/N81	N32/N35	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N81/N35	N32/N35	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N34/N82	N34/N35	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N82/N35	N34/N35	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N27/N79	N27/N30	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N79/N30	N27/N30	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N29/N80	N29/N30	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N80/N30	N29/N30	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N22/N77	N22/N25	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N77/N25	N22/N25	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N24/N78	N24/N25	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N78/N25	N24/N25	IPE (IPE) 360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE (IPE) 400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N17/N75	N17/N20	IPE (IPE) 360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)	
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo					
		N75/N20	N17/N20	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N19/N76	N19/N20	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N76/N20	N19/N20	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N12/N73	N12/N15	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N73/N15	N12/N15	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N14/N74	N14/N15	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N74/N15	N14/N15	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE (IPE)	400	-	5.811	0.189	0.23	0.70	-	-
		N7/N69	N7/N10	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N69/N10	N7/N10	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-
		N9/N70	N9/N10	IPE (IPE)	360	0.210	6.334	-	0.22	1.00	-	-
		N70/N10	N9/N10	IPE (IPE)	360	-	6.544	-	0.22	1.00	-	-

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N2/N5, N4/N5, N56/N57, N58/N59, N57/N60 y N59/N60
2	N51/N52, N46/N47, N41/N42, N36/N37, N31/N32, N26/N27, N21/N22, N16/N17, N11/N12 y N6/N7
3	N53/N54, N48/N49, N43/N44, N38/N39, N33/N34, N28/N29, N23/N24, N18/N19, N13/N14 y N8/N9
4	N52/N55, N54/N55, N47/N50, N49/N50, N42/N45, N44/N45, N37/N40, N39/N40, N32/N35, N34/N35, N27/N30, N29/N30, N22/N25, N24/N25, N17/N20, N19/N20, N12/N15, N14/N15, N7/N10 y N9/N10
5	N62/N64, N61/N63, N66/N68 y N65/N67
6	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N52/N57, N2/N7, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N44/N49, N49/N54, N54/N59, N4/N9, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N35/N40, N40/N45, N45/N50, N50/N55, N55/N60, N5/N10, N69/N71, N71/N64, N63/N69, N70/N72, N72/N68 y N67/N70

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
7	N6/N2, N2/N69, N69/N5, N70/N5, N4/N70, N8/N4, N1/N7, N7/N63, N63/N10, N67/N10, N9/N67, N3/N9, N56/N52, N52/N64, N64/N55, N68/N55, N54/N68, N58/N54, N51/N57, N57/N71, N71/N60, N72/N60, N59/N72 y N53/N59

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, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		2	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		3	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		4	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.70 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		5	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	20.98
		6	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		7	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
<p>Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I_t: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

2.1.2.4.- 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)	6.000	0.023	184.16
		N3/N4	IPE 240 (IPE)	6.000	0.023	184.16
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	13.088	0.051	401.73
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	13.088	0.051	401.73
		N51/N52	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N53/N54	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N52/N55	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N54/N55	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N56/N57	IPE 240 (IPE)	6.000	0.023	184.16
		N58/N59	IPE 240 (IPE)	6.000	0.023	184.16
		N57/N60	IPE 240 (IPE)	13.088	0.051	401.73
		N59/N60	IPE 240 (IPE)	13.088	0.051	401.73
		N62/N64	HE 200 A (HEA)	7.940	0.043	335.33
		N61/N63	HE 200 A (HEA)	7.940	0.043	335.33
		N66/N68	HE 200 A (HEA)	7.940	0.043	335.33
		N65/N67	HE 200 A (HEA)	7.940	0.043	335.33
		N7/N12	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N22/N27	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N27/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N32/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N37/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N42/N47	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N47/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N52/N57	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N2/N7	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N9/N14	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N24/N29	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N29/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N34/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N39/N44	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N44/N49	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N49/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N54/N59	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N4/N9	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N10/N15	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N15/N20	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N20/N25	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N25/N30	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N30/N35	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N35/N40	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N40/N45	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N45/N50	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N50/N55	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N55/N60	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N6/N2	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N2/N69	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N69/N5	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N70/N5	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N4/N70	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N8/N4	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N1/N7	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N7/N63	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N63/N10	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N67/N10	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N9/N67	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N3/N9	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N56/N52	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N52/N64	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N64/N55	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N68/N55	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N54/N68	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N58/N54	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N51/N57	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N57/N71	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N71/N60	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N72/N60	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N59/N72	R 16 (R)	8.236	0.002	13.00
		N53/N59	R 16 (R)	7.810	0.002	12.33
		N69/N71	IPE 120 (IPE)	45.000	0.059	466.29
		N71/N64	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N63/N69	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N70/N72	IPE 120 (IPE)	45.000	0.059	466.29
		N72/N68	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N67/N70	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N46/N47	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N48/N49	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N47/N50	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N49/N50	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N41/N42	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N43/N44	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N42/N45	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N44/N45	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N36/N37	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N38/N39	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N37/N40	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N39/N40	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N31/N32	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N33/N34	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N32/N35	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N34/N35	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N26/N27	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N28/N29	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N27/N30	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N29/N30	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N21/N22	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N23/N24	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N22/N25	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N24/N25	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N16/N17	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N18/N19	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N17/N20	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N19/N20	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N11/N12	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N13/N14	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N12/N15	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N14/N15	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N6/N7	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N8/N9	IPE 400 (IPE)	6.000	0.068	461.31
		N7/N10	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	13.088	0.127	821.06

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 240	76.353			0.299			2343.55		
			IPE 400, Simple con cartelas	120.000			1.352			9226.24		
			IPE 360, Simple con cartelas	261.767			2.536			16421.18		
			IPE 120	275.000			0.363			2849.55		
		IPE			733.120		4.550			30840.52		
			HE 200 A	31.760			0.171			1341.32		
		HEA			31.760		0.171			1341.32		
			R 16	194.253			0.039			306.60		
		R			194.253		0.039			306.60		
Acero laminado	S275						959.132		4.760			32488.43

2.1.2.6.- 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 240	0.948	76.353	72.352
	IPE 400, Simple con cartelas	1.753	120.000	210.392
	IPE 360, Simple con cartelas	1.527	261.767	399.653
	IPE 120	0.487	275.000	133.980
HEA	HE 200 A	1.167	31.760	37.064
R	R 16	0.050	194.253	9.764
Total				863.206

3.- CIMENTACIÓN

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N56, N58, N61, N62, N65 y N66	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N6, N8, N51 y N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 14Ø16c/24 Sup Y: 15Ø16c/24 Inf X: 14Ø16c/24 Inf Y: 15Ø16c/24
N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 145.0 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 145.0 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 290.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 14Ø16c/24 Sup Y: 12Ø16c/24 Inf X: 14Ø16c/24 Inf Y: 12Ø16c/24

3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N56, N58, N61, N62, N65 y N66		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x1.91	17.18
Totales	Longitud (m)	77.40	
	Peso (kg)	68.72	68.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	85.14	
	Peso (kg)	75.59	75.59
Referencias: N6, N8, N51 y N53		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x3.50	49.00
	Peso (kg)	14x5.52	77.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.25	48.75
	Peso (kg)	15x5.13	76.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x3.50	49.00
	Peso (kg)	14x5.52	77.34

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencias: N6, N8, N51 y N53		B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.25	48.75	
	Peso (kg)	15x5.13	76.94	
Totales	Longitud (m)	195.50	308.56	
	Peso (kg)	308.56		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	215.05	339.42	
	Peso (kg)	339.42		
Referencias: N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48			B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado			Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.80	39.20	
	Peso (kg)	14x4.42	61.87	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.25	39.00	
	Peso (kg)	12x5.13	61.55	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.80	39.20	
	Peso (kg)	14x4.42	61.87	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.25	39.00	
	Peso (kg)	12x5.13	61.55	
Totales	Longitud (m)	156.40	246.84	
	Peso (kg)	246.84		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	172.04	271.52	
	Peso (kg)	271.52		

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N56, N58, N61, N62, N65 y N66	8x75.59		604.72	8x2.53	8x0.51
Referencias: N6, N8, N51 y N53		4x339.42	1357.68	4x11.46	4x1.21
Referencias: N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48		16x271.52	4344.32	16x9.23	16x0.97
Totales	604.72	5702.00	6306.72	213.75	24.42

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0184428 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -19.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0184428 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N3		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -19.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N3		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0397305 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0459108 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.079461 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1482.1 %	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N6		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 64.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 212.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 36.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 136.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 88.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N6		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0397305 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0459108 MPa	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N8		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.079461 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1482.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 64.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 212.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 36.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 136.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 88.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N8		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0400248 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0527778 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0800496 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 6089.4 %</p> <p>Reserva seguridad: 3.7 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 41.48 kN·m</p> <p>Momento: 164.22 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 20.31 kN</p> <p>Cortante: 109.48 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 85 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:</p>	<p>Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p>

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N11		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0527778 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0800496 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6089.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 164.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.31 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.48 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 85 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N13		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0781857 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6403.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 159.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N16		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0781857 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6403.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 159.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.44 kN	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N18		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0785781 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6481.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 40.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 110.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N21		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0785781 MPa	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N23		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 6481.3 %</p> <p>Reserva seguridad: 6.9 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 40.82 kN·m</p> <p>Momento: 160.67 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 20.01 kN</p> <p>Cortante: 110.95 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m²</p> <p>Calculado: 83.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 95 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N23:</p>	<p>Mínimo: 80 cm</p> <p>Calculado: 87 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N23 Dimensiones: 290 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26 Dimensiones: 290 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.07848 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6547.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.7 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N26		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N28		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.07848 MPa 		Cumple
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: Reserva seguridad: 6547.1 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 7.0 % 		Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: Momento: 40.78 kN·m - En dirección Y: Momento: 160.49 kN·m 		Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: Cortante: 20.01 kN - En dirección Y: Cortante: 111.05 kN 		Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 83.7 kN/m² 		Cumple
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo: 25 cm - Calculado: 95 cm 		Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo: 80 cm - Calculado: 87 cm 		Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 - Armado superior dirección X: Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 - Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 - Armado superior dirección Y: Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 		Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 		Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N28 Dimensiones: 290 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N28		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.07848 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6547.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N31 Dimensiones: 290 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N31		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.07848 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6547.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.05 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N33		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N33		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0785781 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6481.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 110.95 kN	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N36 Dimensiones: 290 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N36		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.03924 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0526797 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0785781 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6481.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N38		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 40.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 110.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N38		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 47 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 47 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 59 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 59 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 47 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 47 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 59 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Calculado: 59 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa</p> <p>Calculado: 0.0390438 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa</p> <p>Calculado: 0.0525816 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa</p> <p>Calculado: 0.0781857 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N41		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6403.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 159.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:		
	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N41		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N43		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0781857 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6403.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 40.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 159.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 111.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 83.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:		
	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N43		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N46 Dimensiones: 290 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0400248 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0527778 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0800496 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 6089.4 %</p> <p>Reserva seguridad: 3.7 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 41.48 kN·m</p> <p>Momento: 164.22 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 20.31 kN</p> <p>Cortante: 109.48 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 85 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:</p>	<p>Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p>

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N46		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N46		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0527778 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0800496 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6089.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 164.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.31 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 109.48 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 85 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N48		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N48		
Dimensiones: 290 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0397305 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0459108 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.079461 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1482.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 64.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 212.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 36.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 136.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 88.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N51		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N51:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N51 Dimensiones: 360 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53 Dimensiones: 360 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0397305 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0459108 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.079461 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1482.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 64.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 212.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 36.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 136.46 kN	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N53		
Dimensiones: 360 x 335 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 88.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N53:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N53 Dimensiones: 360 x 335 x 95 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N56 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0184428 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N56		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: -19.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N56:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N56		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0184428 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N58		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: -19.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.05 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.69 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N58:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N58 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 224.6 %	Cumple
- En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N61		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 185.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N61:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N61 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N62 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 224.6 %	Cumple
- En dirección Y (1)		No procede

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N62		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 185.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N62:	Mínimo: 30 cm	
	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N62 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N65 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 224.6 %	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N65		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 185.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N65:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N65		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N66		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N66		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 224.6 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.80 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 185.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N66:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N66		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N58-N53], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N51-N46], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N43-N38], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N16-N11], C.1 [N48-N43], C.1 [N38-N33], C.1 [N26-N21] y C.1 [N56-N51]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N65-N3], C.1 [N62-N56], C.1 [N61-N1] y C.1 [N66-N58]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencias	Geometría	Armado
C [N65-N61] y C [N66-N62]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25

3.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N58-N53], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N51-N46], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N43-N38], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N16-N11], C.1 [N48-N43], C.1 [N38-N33], C.1 [N26-N21] y C.1 [N56-N51]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.33 8x0.52	10.64 4.20
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	10.64 4.20	21.20 18.82 23.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	11.70 4.62	23.32 20.70 25.32
Referencias: C.1 [N65-N3], C.1 [N62-N56], C.1 [N61-N1] y C.1 [N66-N58]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x6.55 2x5.82	13.10 11.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x6.55 2x5.82	13.10 11.63
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.33 15x0.52	19.95 7.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.95 7.87	26.20 23.26 31.13
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.95 8.66	28.82 25.58 34.24
Referencias: C [N65-N61] y C [N66-N62]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x12.51 2x11.11	25.02 22.21
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x12.51 2x11.11	25.02 22.21
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	42x1.30 42x0.29	54.60 12.12
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	54.60 12.12	50.04 44.42 56.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	60.06 13.33	55.04 48.86 62.19

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N58-N53], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N51-N46], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N43-N38], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N16-N11], C.1 [N48-N43], C.1 [N38-N33], C.1 [N26-N21] y C.1 [N56-N51]		22x4.62	22x20.70	557.04	22x0.33	22x0.08
Referencias: C.1 [N65-N3], C.1 [N62-N56], C.1 [N61-N1] y C.1 [N66-N58]		4x8.65	4x25.59	136.96	4x0.64	4x0.16
Referencias: C [N65-N61] y C [N66-N62]	2x13.33		2x48.86	124.38	2x1.64	2x0.41
Totales	26.66	136.24	655.48	818.38	13.14	3.29

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N58-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N48-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N48-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N65-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N65-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N62-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N61-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N66-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C.1 [N66-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C [N65-N61] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C [N66-N62] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: C [N66-N62] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9. Descripción de los materiales y elementos constructivos

En este apartado se van a explicar detenidamente los materiales y los elementos que se han empleado para llevar a cabo la edificación de la industria.

Se van a explicar los suelos empleados en contacto con el suelo, las fachadas y las cubiertas, su composición. Posteriormente se hablará de los sistemas de compartimentación interior, tanto la vertical como la horizontal.

Por último, se van a explicar los materiales empleados con sus espesores, densidades, etc.

ÍNDICE

1.- SISTEMA ENVOLVENTE	36
1.1.- Suelos en contacto con el terreno	36
1.1.1.- Soleras	131
1.2.- Fachadas	36
1.2.1.- Parte ciega de las fachadas	36
1.2.2.- Huecos en fachada	135
1.3.- Cubiertas	37
1.3.1.- Parte maciza de los tejados	140
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	38
2.1.- Compartimentación interior vertical	38
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	38
2.1.2.- Huecos verticales interiores	40
2.2.- Compartimentación interior horizontal	144
3.- MATERIALES	50

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

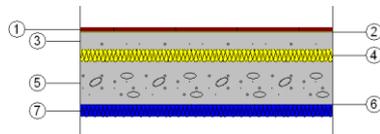
Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 30 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	Superficie total 162.87 m ²
---	---

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas; AISLAMIENTO: aislamiento térmico y acústico formado por panel rígido de lana mineral, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", de 40 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE"	4 cm
4 - Lana mineral	3 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	21.22 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.18 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 17.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1375.00 m²

Perímetro del forjado, P: 160.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.82 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 357.32 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR : 9 dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 80.1 dB
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, $\Delta L_{D,w}$: 33 dB

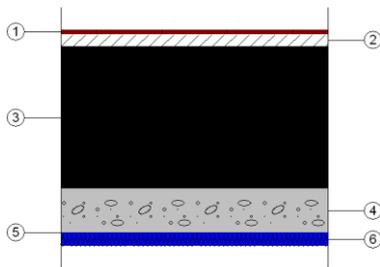
Solera - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 50.91 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 28 mm de espesor, apoyadas sobre pies regulables, para alturas entre 290 y 355 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.8 cm
3 - Cámara de aire	32.2 cm
4 - Solera de hormigón en masa	10 cm
5 - Film de polietileno	0.02 cm
6 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	49.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.21 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 17.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1375.00 m²

Perímetro del forjado, P: 160.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.64 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f : 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, d_n : 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 640.32 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 639.18 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 64.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 65.8 dB

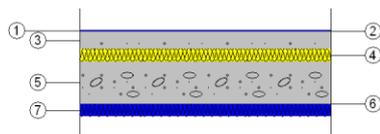
Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 30 mm de espesor. Superficie total 1136.44 m²
Pavimento de goma

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma de color uniforme, en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas; AISLAMIENTO: aislamiento térmico y acústico formado por panel rígido de lana mineral, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", de 40 mm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.3 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE"	4 cm
4 - Lana mineral	3 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	20.52 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.18 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 17.2$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 1375.00 m²

Perímetro del forjado, P: 160.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.83 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, d_n: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 335.92 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL_{D,w}: 33 dB

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

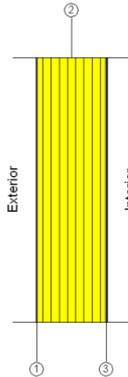
1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

panel sándwich

Superficie total 766.36 m²

Cerramiento empleando panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 15 cm y capas internas de acero de 0.60 cm de espesor; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Acero	0.6 cm
2 - Espuma de poliuretano	15 cm
3 - Acero	0.6 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	16.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.32 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 104.10 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.5(-1; -2) dB

Protección frente a la humedad

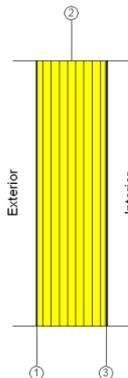
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B2+C1+J2

panel sándwich

Superficie total 146.00 m²

Cerramiento empleando panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 15 cm y capas internas de acero de 0.60 cm de espesor.



Listado de capas:

1 - Acero	0.6 cm
2 - Espuma de poliuretano	15 cm
3 - Acero	0.6 cm
Espesor total:	16.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.32 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 104.10 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.5(-1; -2) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B2+C1+J2

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.2.- Huecos en fachada

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 200x150 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 200 x 150 cm (ancho x alto)				nº uds: 3
Transmisión térmica	U_w	3.91	W/(m ² ·K)	
Soleamiento	F	0.60		
	F _H	0.60		
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	31 (-1;-4)	dB	

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 100x150 cm, formada por una hoja. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Dimensiones: 100 x 150 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	4.00	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.57	
	F_H	0.57	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	31 (-1;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible, de 100x100 cm, formada por una hoja. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.77

Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Abatible

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 6
Transmisión térmica	U_w	4.14	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.53	
	F_H	0.53	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	31 (-1;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 0.90 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Sin clasificar
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **150 x 200 cm** (ancho x alto) nº uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	3.30	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.77	
	F_H	0.77	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	27 (-1;-3)	dB

Notas:

- U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))*
- F: Factor solar del hueco*
- F_H: Factor solar modificado*
- R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)*

Ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Deslizante
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Dimensiones: 150 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	4.09	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.55	
	F_H	0.55	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, formada por cuatro hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_q : 3.30 W/(m²·K)
 Factor solar, g: 0.77
 Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 400 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 13
Transmisión térmica	U_w	3.95	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.59	
	F_H	0.59	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	25 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

puerta muelle - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_q : 3.30 W/(m²·K)
 Factor solar, g: 0.77

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Características de la carpintería	Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB
	Transmitancia térmica, U_f : 4.91 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Sin clasificar
	Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 400 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 5
Transmisión térmica	U_w	3.69	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	F_H	0.61	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	30 (-1;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, formada por cuatro hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_q : 3.30 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Deslizante
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 350 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	U_w	3.98	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.58	
	F_H	0.58	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, formada por cuatro hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)
 Factor solar, g : 0.77
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
 Tipo de apertura: Deslizante
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 400 x 150 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	3.81	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.63	
	F_H	0.63	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	23 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de los tejados

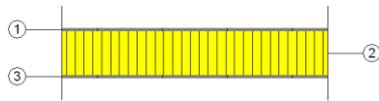
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

chapa

Superficie total 1415.68 m²



Listado de capas:

1 - Acero	0.6 cm
2 - Espuma de poliuretano	10 cm
3 - Acero	0.6 cm
Espesor total:	11.2 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.45 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.47 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 100.60 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 39.2(-1; -2) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

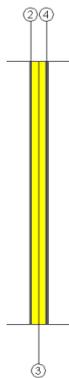
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

panel sándwich tabiques interiores

Superficie total 1206.37 m²



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Acero	0.5 cm
3 - Espuma de poliuretano	3 cm
4 - Acero	0.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	4 cm

Limitación de demanda energética U_m: 1.16 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 80.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 78.00 kg/m²

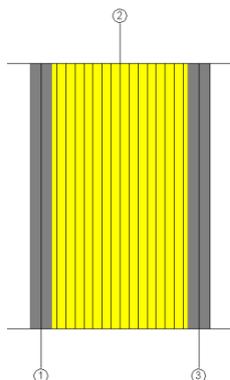
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 37.4(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

panel sándwich tabiques

Superficie total 304.24 m²



Listado de capas:

1 - Acero	5 cm
2 - Espuma de poliuretano	30 cm
3 - Acero	5 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	40 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.16 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 801.00 kg/m²

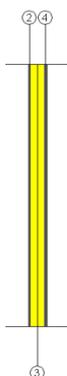
Masa superficial del elemento base: 780.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 68.1(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

panel sándwich tabiques interiores

Superficie total 217.98 m²



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Acero	0.5 cm
3 - Espuma de poliuretano	3 cm
4 - Acero	0.5 cm
Espesor total:	4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.16 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 80.10 kg/m²

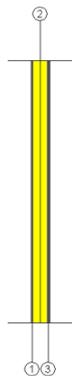
Masa superficial del elemento base: 78.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 37.4(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

panel sándwich tabiques interiores

Superficie total 99.24 m²



Listado de capas:

1 - Acero	0.5 cm
2 - Espuma de poliuretano	3 cm
3 - Acero	0.5 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.16 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 80.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 78.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 37.4(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.

Dimensiones Ancho x Alto: **110 x 200 cm** n° uds: **32**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

Resistencia al fuego EI2 60

Puerta de paso interior, de acero galvanizado

Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones Ancho x Alto: **184 x 204.5 cm** n° uds: **1**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.76 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

puerta muelle - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)

Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_f : 4.91 W/(m²·K)
 Tipo de apertura: Fija
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Sin clasificar

Dimensiones: 400 x 100 cm (ancho x alto)			nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	3.69	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	30 (-1;-4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

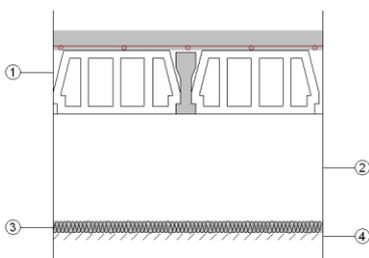
2.2.- Compartimentación interior horizontal

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Forjado unidireccional Superficie total 272.65 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel semirrígido de lana mineral, de 30 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional	16+5 cm	(Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	21 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar			27 cm
3 - Lana mineral			3 cm
4 - Falso techo registrable de placas de escayola			1.6 cm
Espesor total:			52.6 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.48 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.45 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 197.23 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 182.83 kg/m²

Caracterización acústica, R_w (C; C_{tr}): 45.1(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 80.9 dB

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

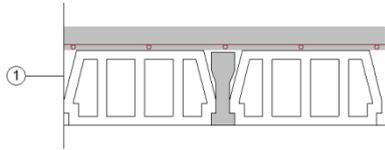
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Forjado unidireccional

Superficie total 3.61 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigüeta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 16+5 cm (Bovedilla de EPS 21 cm mecanizada enrasada)

Espesor total:

21 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.03 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.90 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 182.83 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 45.1(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.9 dB

3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Acero	0.5	7800	50	0.0001	450	1000000
Acero	0.6	7800	50	0.0001	450	1000000
Acero	5	7800	50	0.001	450	1000000
Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE"	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Cámara de aire	32.2	1000	0.5	0.644	1000	1
Espuma de poliuretano	3	70	0.05	0.6	1500	60
Espuma de poliuretano	10	70	0.05	2	1500	60
Espuma de poliuretano	15	70	0.05	3	1500	60
Espuma de poliuretano	30	70	0.05	6	1500	60
Falso techo registrable de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Forjado unidireccional 16+5 cm (Bovedilla de EPS mecanizada enrasada)	21	870.633	0.272	0.773	1000	60
Lana mineral	3	40	0.035	0.8571	1000	1
Lana mineral	3	40	0.035	0.8571	840	1
Mortero autonivelante de cemento	0.2	1900	1.3	0.0015	1000	10
Pavimento de goma	0.3	1200	0.17	0.0176	1400	100000
Poliestireno extruido	3	38	0.034	0.8824	1000	100
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera de hormigón en masa	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.8	1500	0.44	0.0636	1000	40

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K/W$)		
ρ	Densidad (kg/m^3)		Cp	Calor específico ($J/(kg \cdot K)$)		
λ	Conductividad térmica ($W/(m \cdot K)$)		μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

SUBANEJO V.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	36
1.1.- Objetivos del proyecto	36
1.2.- Promotor de la instalación y/o titular	36
1.3.- Emplazamiento de la instalación	37
1.4.- Descripción de la instalación	151
1.5.- Legislación aplicable	151
1.6.- Potencia total prevista para la instalación	152
1.7.- Descripción de la instalación	152
1.7.1.- Caja general de protección	152
1.7.2.- Derivaciones individuales	153
1.7.3.- Instalaciones interiores o receptoras	153
2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA	38
2.1.- Bases de cálculo	38
2.1.1.- Sección de las líneas	38
2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento	156
2.1.1.2.- Sección por caída de tensión	157
2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito	159
2.1.2.- Cálculo de las protecciones	40
2.1.2.1.- Fusibles	40
2.1.2.2.- Interruptores automáticos	40
2.1.2.3.- Guardamotores	46
2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión	47
2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes	50
2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra	164
2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra	164
2.1.3.2.- Interruptores diferenciales	164
2.2.- Resultados de cálculo	144
2.2.1.- Distribución de fases	164
2.2.2.- Cálculos	165
2.2.3.- Símbolos utilizados	169

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2.- Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social: Javier Fernández Núñez

CIF/NIF: 12422380F

Dirección: Diego Velázquez nº16

Población: Mojados (Valladolid)

CP: 47250 Provincia: Valladolid

Teléfono: 665207447 Fax:

1.3.- Emplazamiento de la instalación

El edificio 'Proyecto de edificación de una industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga (Valladolid)' se encuentra situado en La Cistérniga (Valladolid).

1.4.- Descripción de la instalación

El edificio 'Proyecto de edificación de una industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga (Valladolid)' se compone de:

– Locales comerciales y oficinas

La obra cuenta con un local comercial situado en la planta 'Planta baja'.

– Servicios generales

– Garajes

– Zonas exteriores

1.5.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.

- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.

- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.6.- Potencia total prevista para la instalación

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 1	104.511

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro individual 1	5.07	RZ1-K (AS) Multi 5G95	Tubo superficial D=125 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.7.3.- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro individual 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (Compresor de baja)	51.08	H07V-K 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C13(2) (Compresor de baja+Maquinaria 1)	121.50	H07V-K 4x95+1G50	Tubo superficial D=75 mm
Sub-grupo 3	-		
C6(3) (iluminación)	237.47	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C7(2) (tomas)	64.83	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C17 (Climatización)	37.95	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(3) (tomas)	123.78	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(6) (tomas)	187.09	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 4	-		
C14 (alumbrado exterior)	195.01	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 5	-		
C1 (iluminación)	205.94	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C7 (tomas)	85.24	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C6(2) (iluminación)	507.98	H07V-K 3G10	Tubo superficial D=32 mm
C7(4) (tomas)	218.19	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(7) (tomas)	429.27	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 6	-		
C6 (iluminación)	666.74	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	43.31	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C4.1 (lavadora)	29.88	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C15 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	37.22	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C16 (alumbrado de emergencia)	982.33	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 7	-		
C7(5) (tomas)	437.58	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(8) (tomas)	279.71	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
 - b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm^2 . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

Siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40 $^{\circ}\text{C}$ para cables al aire y 25 $^{\circ}\text{C}$ para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90 $^{\circ}\text{C}$ para conductores con aislamientos termoestables y 70 $^{\circ}\text{C}$ para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1}$$
$$\rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1}$$
$$\rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{cc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\epsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\epsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

Siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$\epsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\epsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

b) Siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) Siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu 115 143		
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	5 x I_n
Curva C	10 x I_n
Curva D	20 x I_n

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 161 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

- a) siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.- Resultados de cálculo

2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	34836.9	34836.9	34836.9
0	Cuadro individual 1	104510.8	34836.9	34836.9	34836.9

Cuadro individual 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	837.0	-	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	2197.0	
C13 (Compresor de baja)	C13 (Compresor de baja)	-	957.7	957.7	957.7	
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	3668.0	-	
C13(2) (Compresor de baja Maquinaria 1)	C13(2) (Compresor de baja Maquinaria 1)	-	34842.7	34842.7	34842.7	
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	1470.0	-	-	
C14 (alumbrado exterior)	C14 (alumbrado exterior)	-	-	2125.0	-	
C15 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	C15 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	-	-	-	71.0	
C16 (alumbrado de emergencia)	C16 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	126.0	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2900.0	
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2900.0	-	
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	2900.0	-	
C7(5) (tomas)	C7(5) (tomas)	-	-	-	2900.0	
C7(6) (tomas)	C7(6) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C7(7) (tomas)	C7(7) (tomas)	-	-	2900.0	-	
C7(8) (tomas)	C7(8) (tomas)	-	-	-	2300.0	
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	-	-	3450.0	
C17 (Climatización)	C17 (Climatización)	-	4375.0	-	-	

2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	104.51	5.07	RZ1-K (AS) Multi 5G95	150.87	207.00	0.07	0.07

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) Multi 5G95	Tubo superficial D=125 mm	207.00	1.00	-	207.00	

Sobrecarga y cortocircuito

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) Multi 5G95	150.87	160	256.00	207.00	100	24.000	10.789	1.59	0.04	479.81

Instalación interior

Datos de cálculo de Cuadro individual 1								
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)	
Cuadro individual 1								
Sub-grupo 1								
C13 (Compresor de baja)	2.87	51.08	H07V-K 5G2.5	4.15	18.50	0.64	0.72	
Sub-grupo 2								
C13(2) (Compresor de baja+Maquinaria 1)	104.53	121.50	H07V-K 4x95+1G50	150.87	180.00	0.54	0.62	
Sub-grupo 3								
C6(3) (iluminación)	1.47	237.47	H07V-K 3G2.5	6.39	21.00	2.71	2.78	
C7(2) (tomas)	3.45	64.83	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.08	1.15	
C17 (Climatización)	4.38	37.95	H07V-K 3G4	21.14	27.00	3.22	3.30	
C7(3) (tomas)	3.45	123.78	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.71	1.78	
C7(6) (tomas)	3.45	187.09	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	2.86	2.93	
Sub-grupo 4								
C14 (alumbrado exterior)	2.13	195.01	H07V-K 3G1.5	9.24	15.00	3.61	3.68	
Sub-grupo 5								
C1 (iluminación)	0.84	205.94	H07V-K 3G1.5	3.64	15.00	1.34	1.41	
C7 (tomas)	3.45	85.24	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.05	1.13	
C6(2) (iluminación)	3.67	507.98	H07V-K 3G10	15.95	50.00	2.84	2.91	
C7(4) (tomas)	3.45	218.19	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	3.13	3.20	
C7(7) (tomas)	3.45	429.27	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	5.93	6.00	
Sub-grupo 6								
C6 (iluminación)	2.20	666.74	H07V-K 3G2.5	9.55	21.00	4.36	4.43	
C2 (tomas)	3.45	43.31	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	0.73	0.80	
C4.1 (lavadora)	3.45	29.88	H07V-K 3G2.5	15.79	21.00	3.19	3.26	
C15 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	0.07	37.22	H07V-K 3G2.5	0.31	21.00	0.08	0.15	
C16 (alumbrado de emergencia)	0.13	982.33	H07V-K 3G1.5	0.55	15.00	0.34	0.41	
Sub-grupo 7								
C7(5) (tomas)	3.45	437.58	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	5.70	5.77	
C7(8) (tomas)	3.45	279.71	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	4.56	4.63	

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13 (Compresor de baja)	H07V-K 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.50	1.00	-	18.50

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13(2) (Compresor de baja+Maquinaria 1)	H07V-K 4x95+1G50	Tubo superficial D=75 mm	180.00	1.00	-	180.00
C6(3) (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C17 (Climatización)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	27.00	1.00	-	27.00
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7(6) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C14 (alumbrado exterior)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G10	Tubo superficial D=32 mm	50.00	1.00	-	50.00
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7(7) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C15 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C16 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
C7(5) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7(8) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos IGA: 160	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ecc} (kA)	I_{ecb} (kA)	t_{ecc} (s)	t_{ecb} (s)
Cuadro individual 1										
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Compresor de baja)	H07V-K 5G2.5	4.15	Guard: 6	9.13	18.50	100	21.665	0.263	0.39	1.19
Sub-grupo 2			Dif: 160, 300, 4 polos							
C13(2) (Compresor de baja+Maquinaria 1)	H07V-K 4x95+1G50	150.87	Aut: 160 {C,B,D}	232.00	180.00	36	21.665	5.236	0.39	4.35
Sub-grupo 3			Dif: 100, 30, 2 polos							
C6(3) (iluminación)	H07V-K 3G2.5	6.39	Aut: 10 {C,B'}	14.50	21.00	25	21.665	0.211	0.39	1.86
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	1.197	0.39	0.06
C17 (Climatización)	H07V-K 3G4	21.14	Aut: 25 {C,B'}	36.25	27.00	25	21.665	0.542	0.39	0.72
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.782	0.39	0.14
C7(6) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.480	0.39	0.36
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14 (alumbrado exterior)	H07V-K 3G1.5	9.24	Aut: 10 {B'}	14.50	15.00	25	21.665	0.076	0.39	5.11
Sub-grupo 5			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	3.64	Aut: 10 {C,B'}	14.50	15.00	25	21.665	0.242	0.39	0.51
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	1.219	0.39	0.06
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G10	15.95	Aut: 16 {C,B'}	23.20	50.00	25	21.665	0.491	0.39	5.48
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.440	0.39	0.43
C7(7) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.236	0.39	1.48
Sub-grupo 6			Dif: 63, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	9.55	Aut: 10 {C,B'}	14.50	21.00	25	21.665	0.199	0.39	2.09
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	1.683	0.39	0.03
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.434	0.39	0.44
C15 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	H07V-K 3G2.5	0.31	Aut: 10 {C,B'}	14.50	21.00	25	21.665	0.351	0.39	0.67
C16 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.55	Aut: 10 {C,B'}	14.50	15.00	25	21.665	0.143	0.39	1.45
Sub-grupo 7			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7(5) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.246	0.39	1.37
C7(8) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C,B'}	23.20	21.00	25	21.665	0.306	0.39	0.89

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I _c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I _z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F _{C_{agrup}}	factor de corrección por agrupamiento
R _{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' _z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I ₂	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I _{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I _{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I _{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L _{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P _{calc}	potencia de cálculo (kW)
t _{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t _{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t _{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Bomba de circulación		Luminaria de emergencia
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Lámpara fluorescente
	Toma de uso general doble		Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual		Toma de uso general doble, estanca
	Toma de lavadora		Interruptor
	Interruptor estanco		Cruzamiento
	Conmutador		Compresor de baja
	Maquinaria 1		Luminaria exterior
	Ducha		Climatización

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

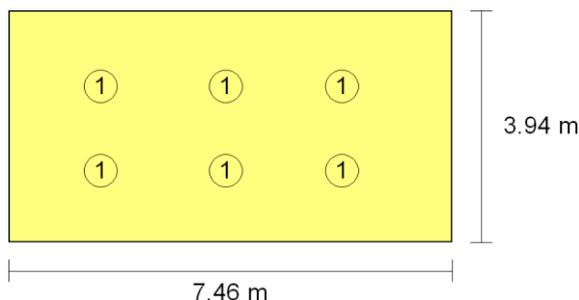
1.- ALUMBRADO INTERIOR	36
2.- CURVAS FOTOMÉTRICAS	38

1.- ALUMBRADO INTERIOR

RECINTO			
Referencia:	oficina 1 (Oficinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	29.4 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 126.1 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.89
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	6	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	5	99	6 x 3.0
						Total = 18.0 W

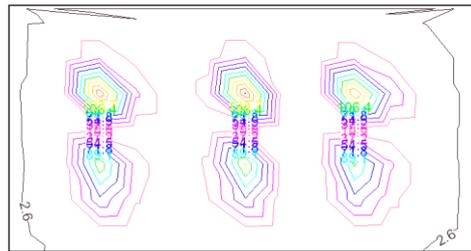
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	2.86 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	31.10 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	0.61 W/m ²
Factor de uniformidad:	9.20 %

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

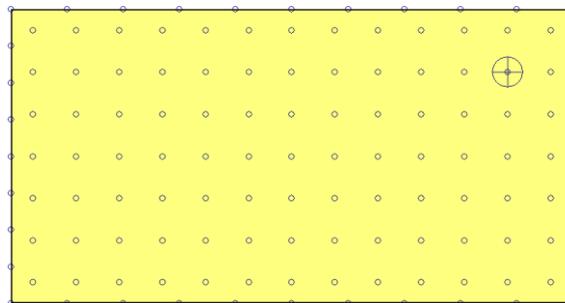
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

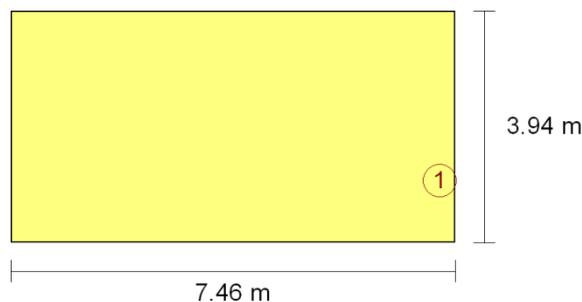


⊕ Iluminancia mínima (2.86 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

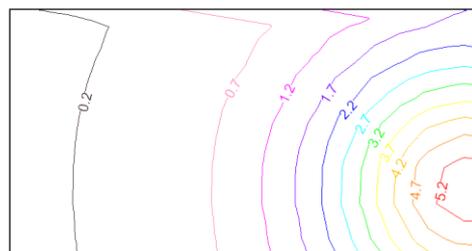
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

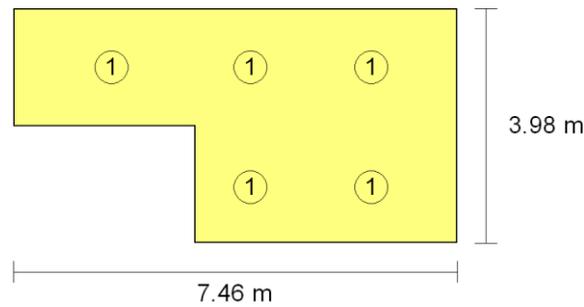
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	oficina 2 (Oficinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	23.7 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 101.6 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.72
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

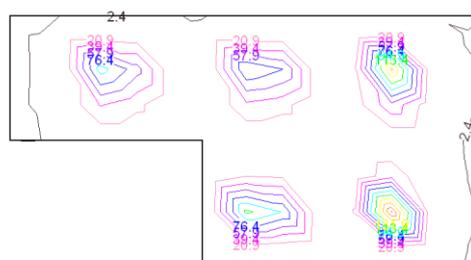
Disposición de las luminarias



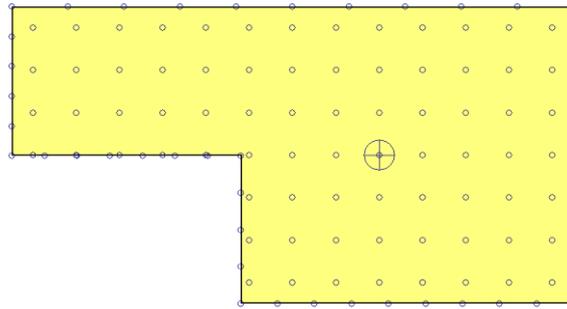
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	5	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	6	99	5 x 3.0
						Total = 15.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	2.74 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	33.13 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	0.63 W/m ²
Factor de uniformidad:	8.28 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



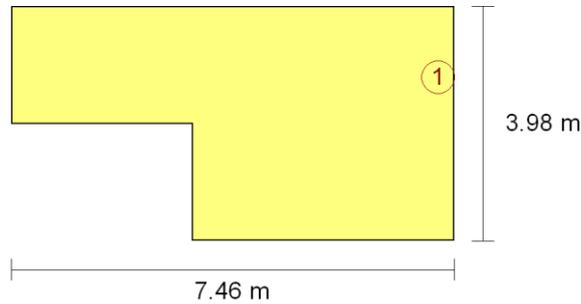
⊕ Iluminancia mínima (2.74 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 119)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

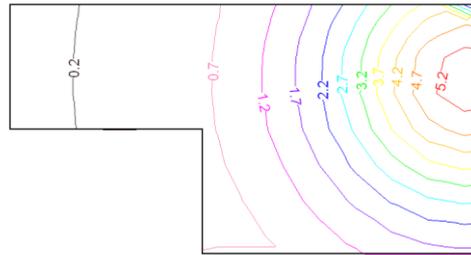
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

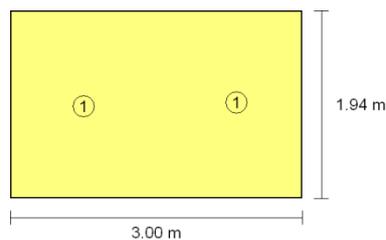
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	oficina 3 (Oficinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	5.8 m ²	Altura libre:	4.29 m
		Volumen:	24.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.41
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	15	99	2 x 3.0
						Total = 6.0 W

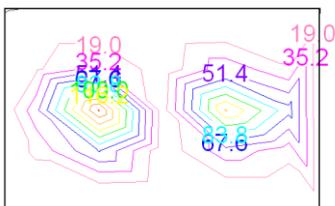
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

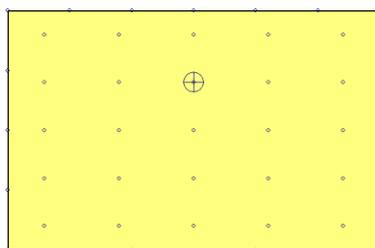
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	5.88 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	58.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.03 W/m ²
Factor de uniformidad:	9.97 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

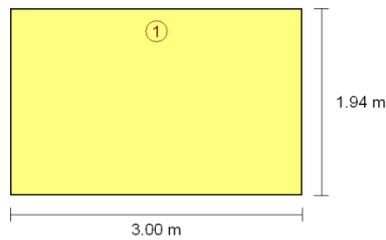


⊕ Iluminancia mínima (5.88 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

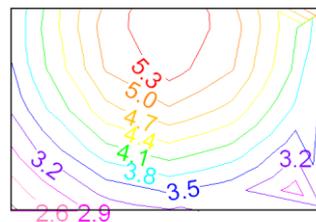
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	pasillo entrada (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	19.4 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 83.2 m ³

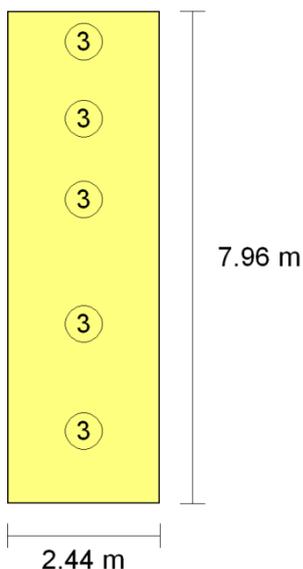
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.48
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	5	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	15	86	5 x 70.0
						Total = 350.0 W

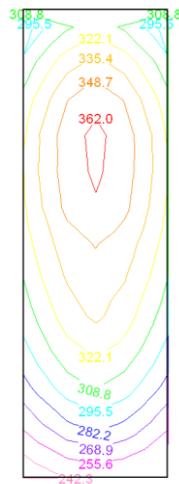
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	280.44 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	332.91 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	18.04 W/m ²
Factor de uniformidad:	84.24 %

Valores calculados de iluminancia

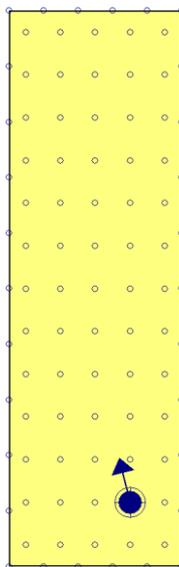
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (280.44 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 95)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

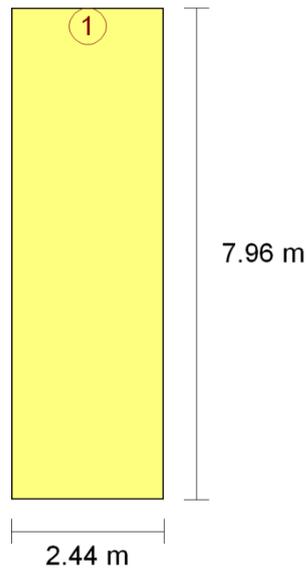
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice de rendimiento cromático:

70.00

Disposición de las luminarias

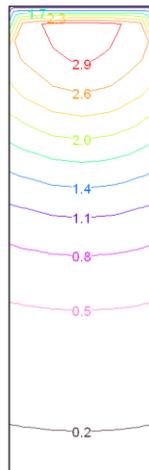


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

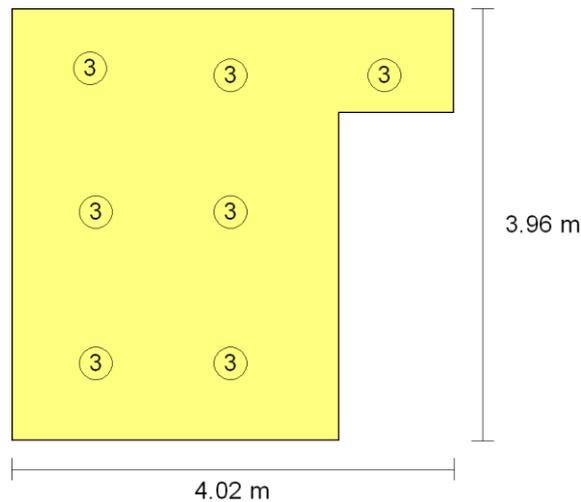
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño 1 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	12.8 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 54.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

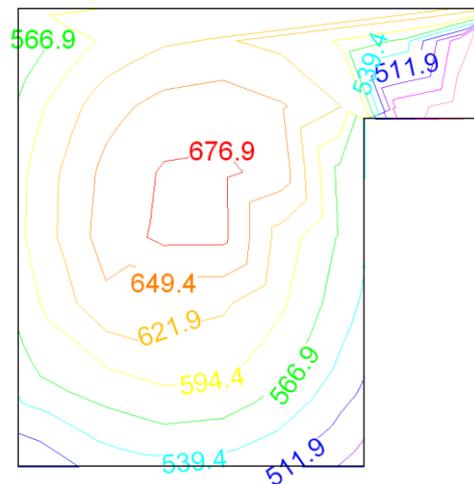
Disposición de las luminarias



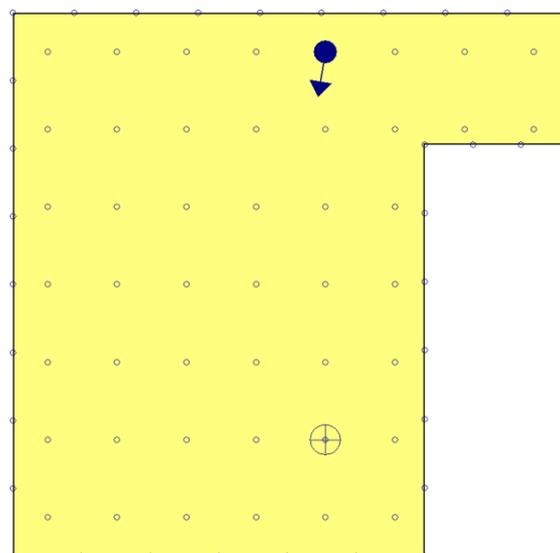
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	7	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	11	86	7 x 70.0
Total = 490.0 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	576.08 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	631.82 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	38.32 W/m ²
Factor de uniformidad:	91.18 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (576.08 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

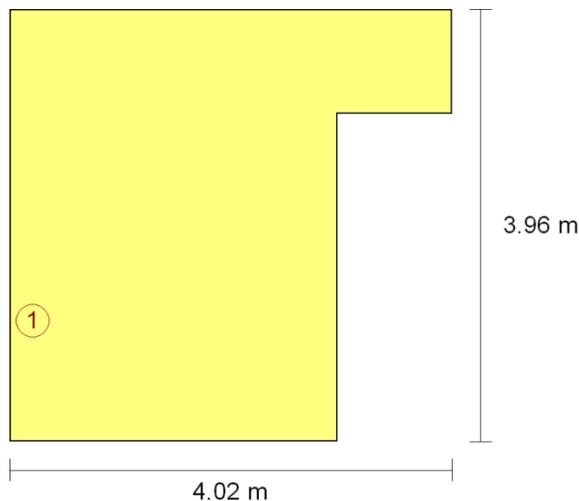
Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

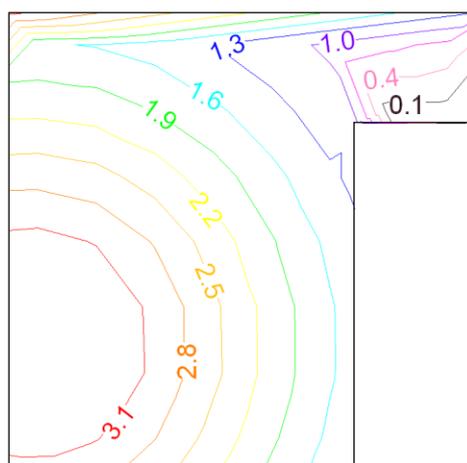
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Valores calculados de iluminancia



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

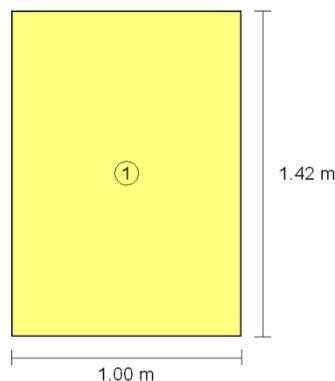
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

RECINTO			
Referencia:	baño 2 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.4 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 6.1 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.16
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

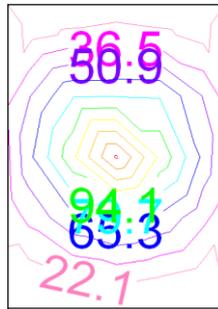
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	61.45 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	83.63 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.12 W/m ²
Factor de uniformidad:	73.47 %

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

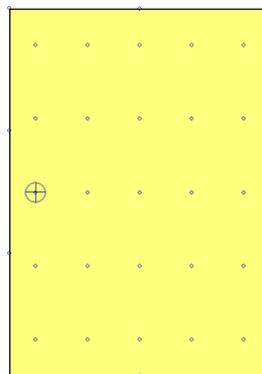
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (61.45 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 35)

Alumbrado de emergencia

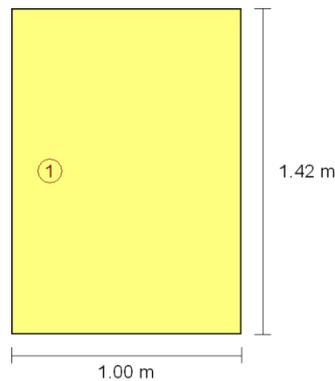
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

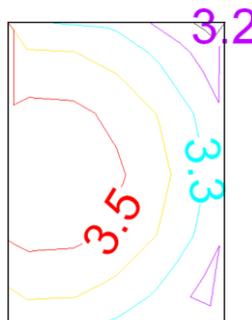
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño 3 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	12.7 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 54.7 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m

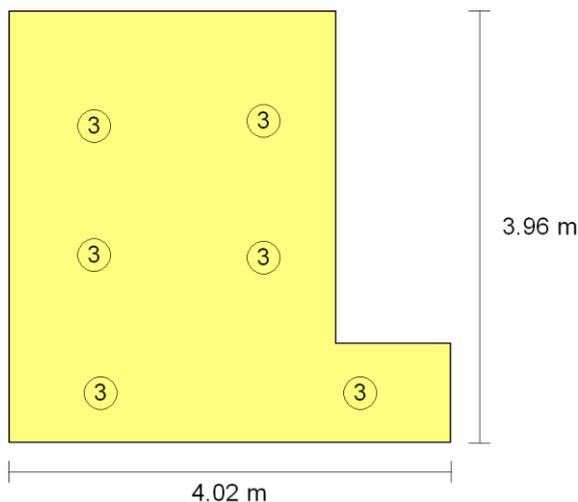
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	6	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	12	86	6 x 70.0
						Total = 420.0 W

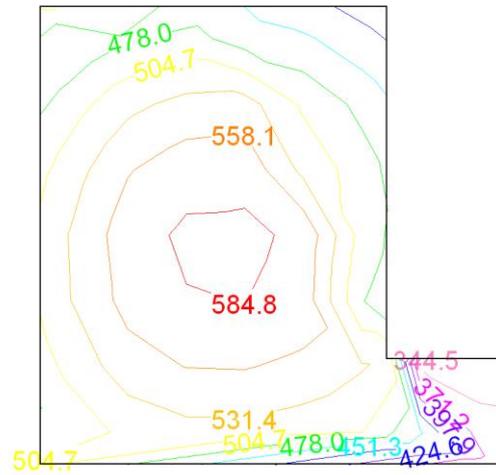
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	500.20 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	548.34 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	32.96 W/m ²
Factor de uniformidad:	91.22 %

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

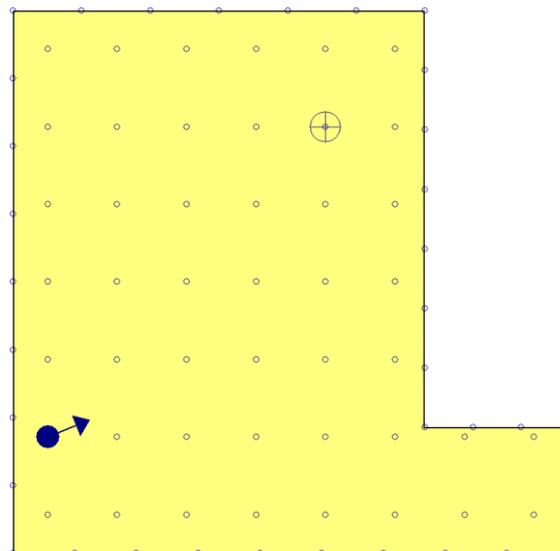
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (500.20 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00

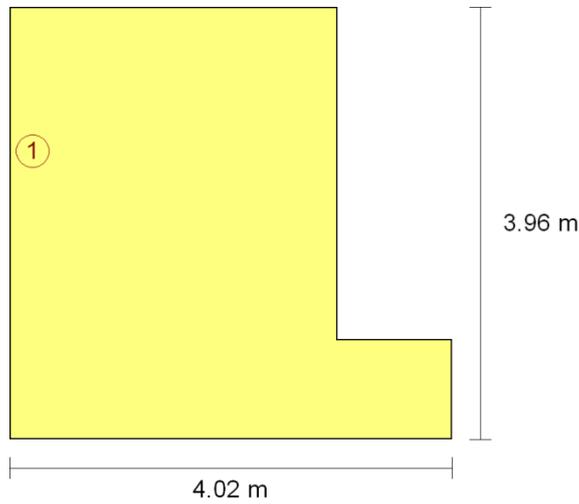
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

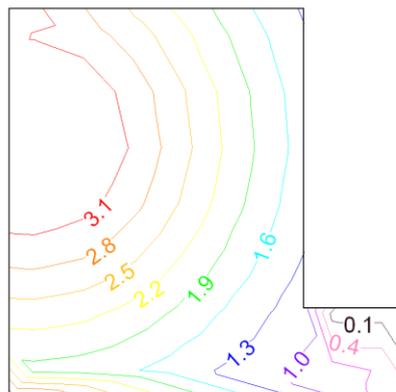
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

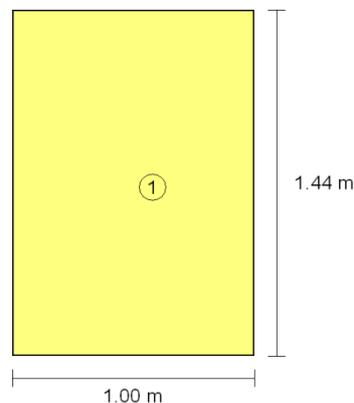
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia:	baño 4 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.4 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 6.2 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.16
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

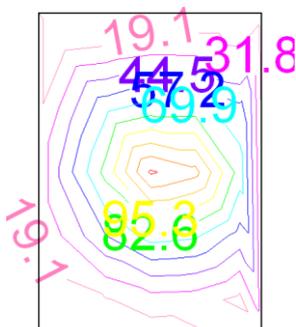
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	52.02 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	79.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.09 W/m ²
Factor de uniformidad:	65.05 %

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

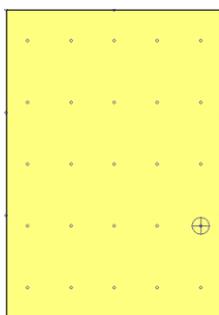
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

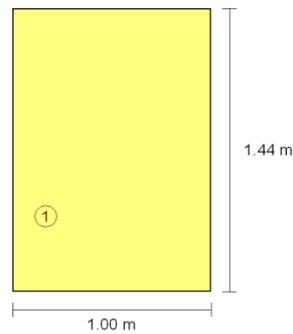


⊕ Iluminancia mínima (52.02 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 35)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

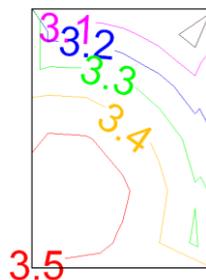
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Valores calculados de iluminancia



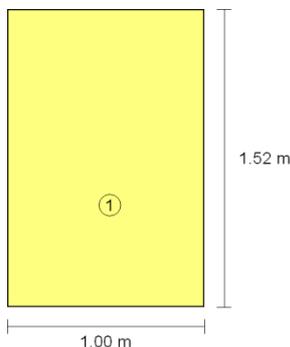
RECINTO			
Referencia:	baño 5 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.5 m ²	Altura libre:	4.29 m
		Volumen:	6.5 m ³
Alumbrado normal			
Altura del plano de trabajo:	0.00 m		
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m		
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20		
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50		
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70		
Factor de mantenimiento:	0.80		
Índice del local (K):	0.17		
Número mínimo de puntos de cálculo:	4		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

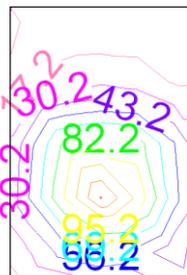
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	48.44 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	75.62 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.98 W/m ²
Factor de uniformidad:	64.07 %

Valores calculados de iluminancia

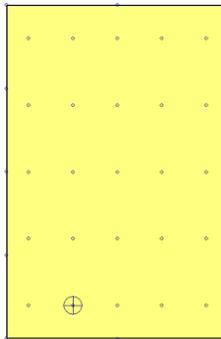


Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Posición de los valores pésimos calculados

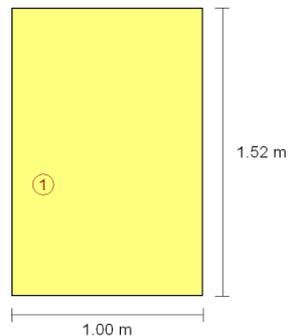


⊕ Iluminancia mínima (48.44 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 37)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Altura sobre el nivel del suelo:

3.61 m

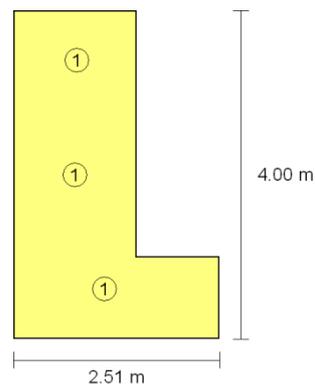
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño 6 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	7.0 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 30.1 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.30
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

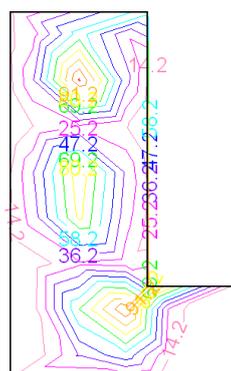
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	10	99	3 x 3.0
						Total = 9.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	23.15 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	64.80 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.28 W/m ²
Factor de uniformidad:	35.73 %

Valores calculados de iluminancia

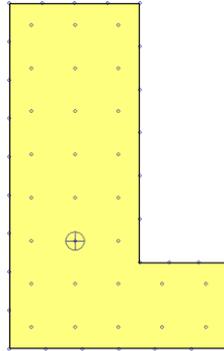


Posición de los valores pésimos calculados

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

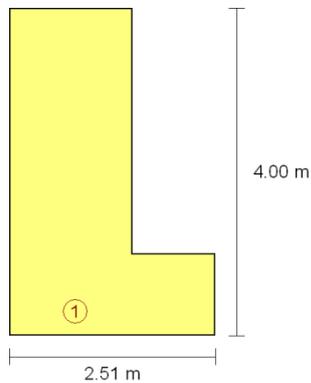
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



- ⊕ Iluminancia mínima (23.15 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 59)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

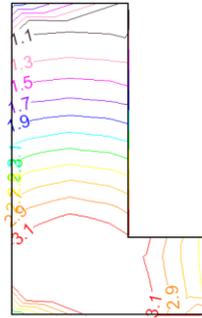
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

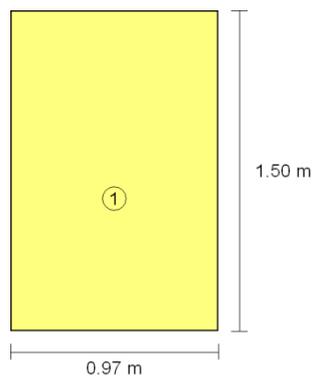
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño 7 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.5 m ²	Altura libre:	4.29 m
		Volumen:	6.2 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.16
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

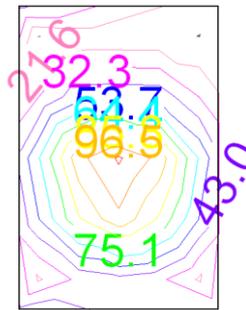
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

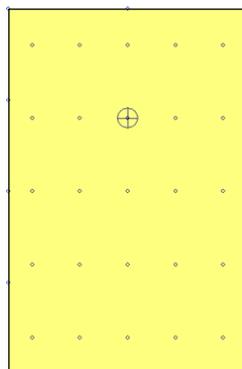
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	50.91 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	80.57 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.07 W/m ²
Factor de uniformidad:	63.19 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (50.91 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 37)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00

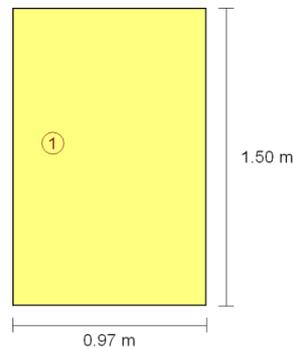
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias

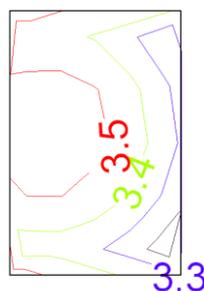


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño 8 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.4 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 5.9 m ³
Alumbrado normal			
Altura del plano de trabajo:	0.00 m		
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m		

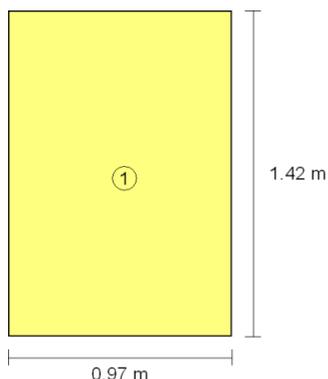
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.16
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

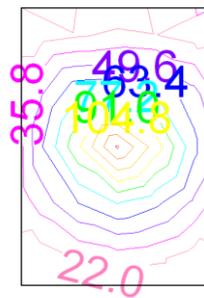
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	53.42 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	81.62 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.19 W/m ²
Factor de uniformidad:	65.45 %

Valores calculados de iluminancia

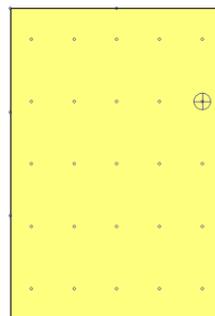
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Posición de los valores pésimos calculados

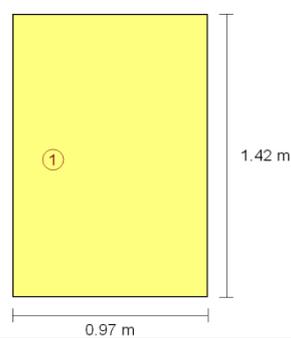


⊕ Iluminancia mínima (53.42 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 35)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
----	----------	-------------

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

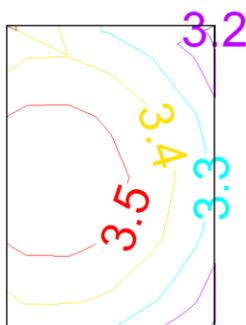
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes
---	---	---

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

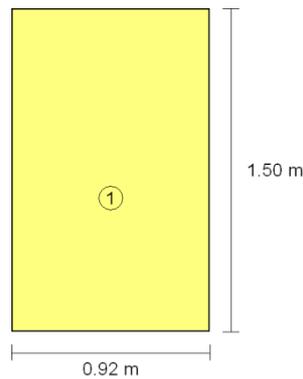
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño 9 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.4 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 5.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.16
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

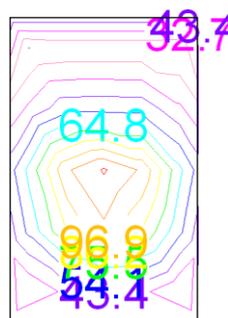


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	56.71 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	85.78 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.18 W/m ²
Factor de uniformidad:	66.11 %

Valores calculados de iluminancia

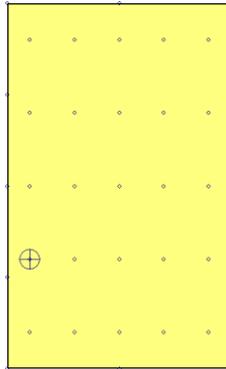


Posición de los valores pésimos calculados

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

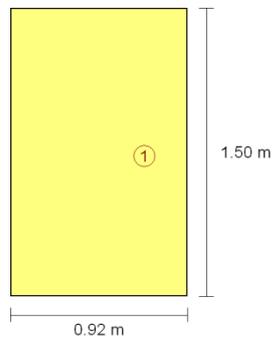


⊕ Iluminancia mínima (56.71 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 37)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

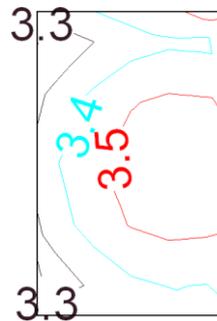
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

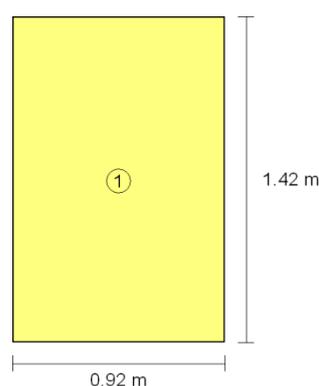
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño10 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.3 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 5.6 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.15
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

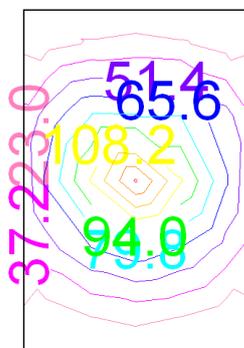
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

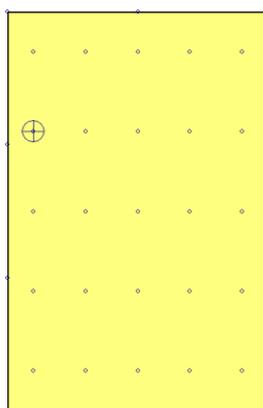
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	55.07 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	81.14 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.30 W/m ²
Factor de uniformidad:	67.87 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (55.07 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 35)

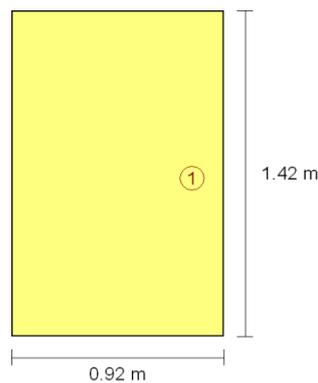
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

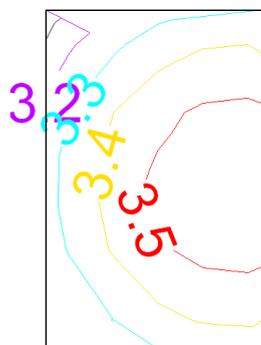
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

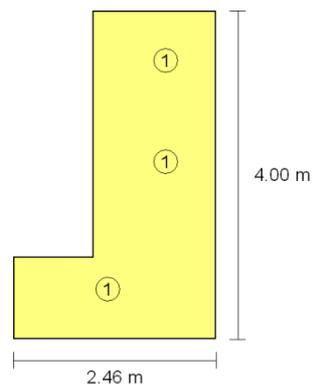
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño11 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	7.0 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 30.0 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.30
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	10	99	3 x 3.0
						Total = 9.0 W

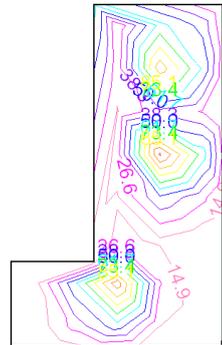
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	12.89 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	63.32 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.29 W/m ²
Factor de uniformidad:	20.36 %

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

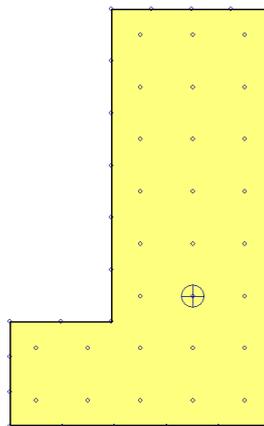
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (12.89 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 57)

Alumbrado de emergencia

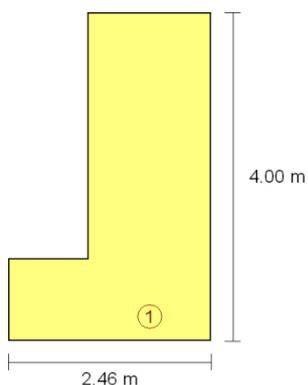
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

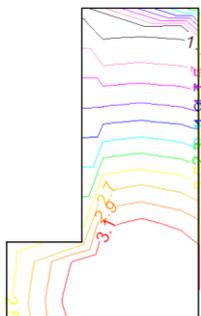


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	baño12 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	1.5 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 6.4 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20

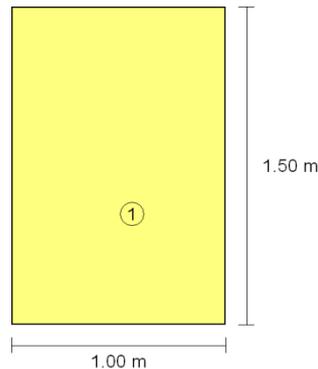
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.17
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

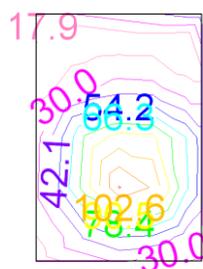
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	52.47 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	84.05 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.00 W/m ²
Factor de uniformidad:	62.42 %

Valores calculados de iluminancia

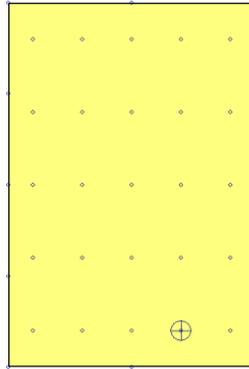


Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Posición de los valores pésimos calculados



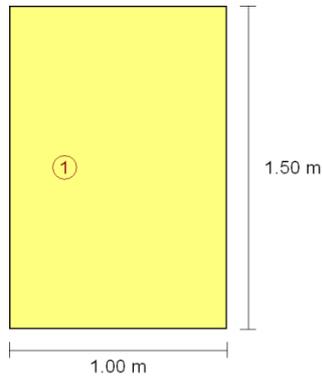
⊕ Iluminancia mínima (52.47 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 37)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.61 m

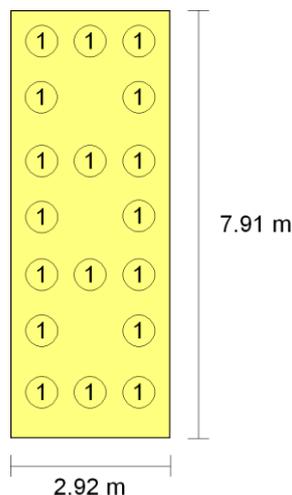
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	comedor (Comedor)	Planta:	Planta baja
Superficie:	23.1 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 99.2 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

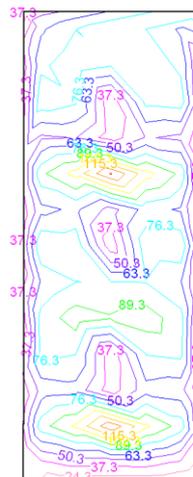
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

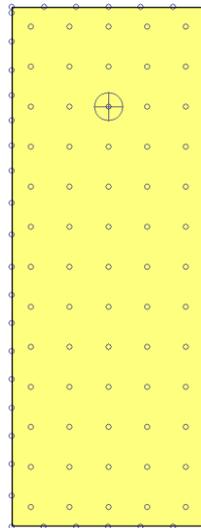
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	18	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	2	99	18 x 3.0
						Total = 54.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	27.18 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	77.68 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.34 W/m ²
Factor de uniformidad:	34.99 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



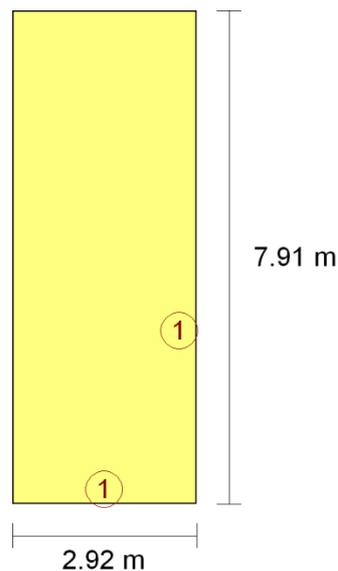
⊕ Iluminancia mínima (27.18 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 106)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

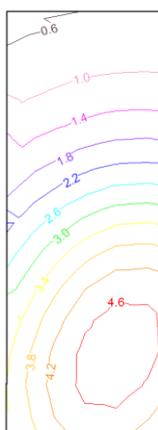
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

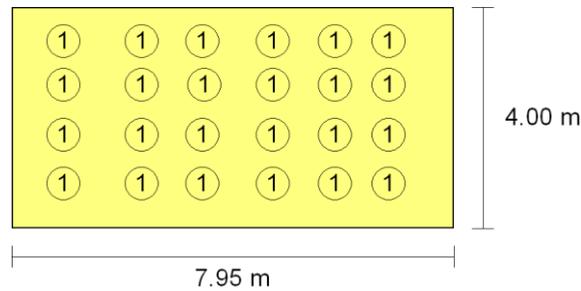
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	laboratorio (Oficinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	31.8 m ²	Altura libre:	4.29 m
		Volumen:	136.5 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.92
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

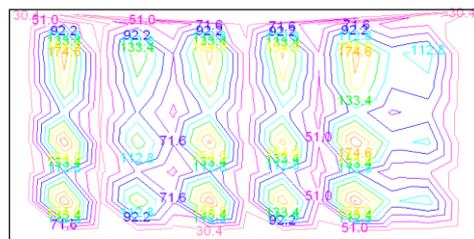


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	24	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	1	99	24 x 3.0
						Total = 72.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	23.68 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	103.15 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.26 W/m ²
Factor de uniformidad:	22.95 %

Valores calculados de iluminancia

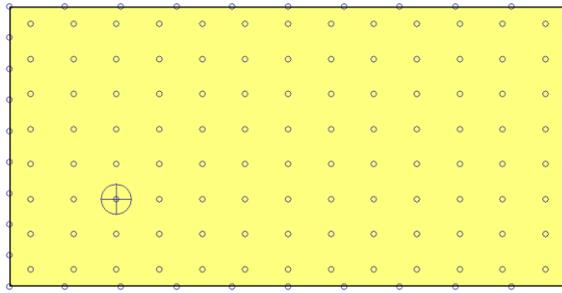


Posición de los valores pésimos calculados

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



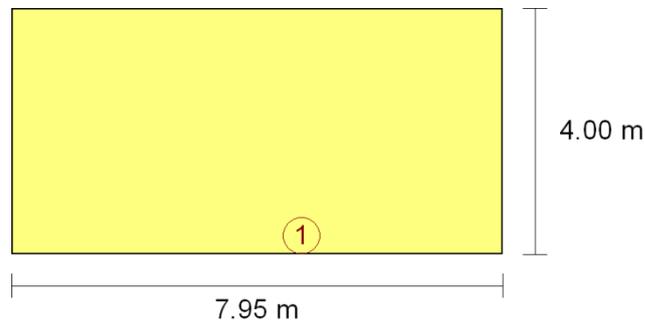
⊕ Iluminancia mínima (23.68 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 142)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

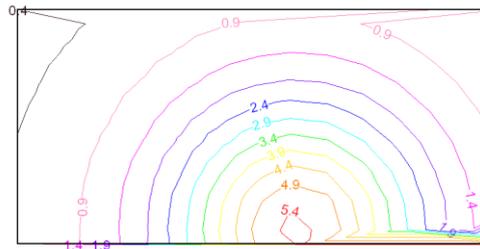
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

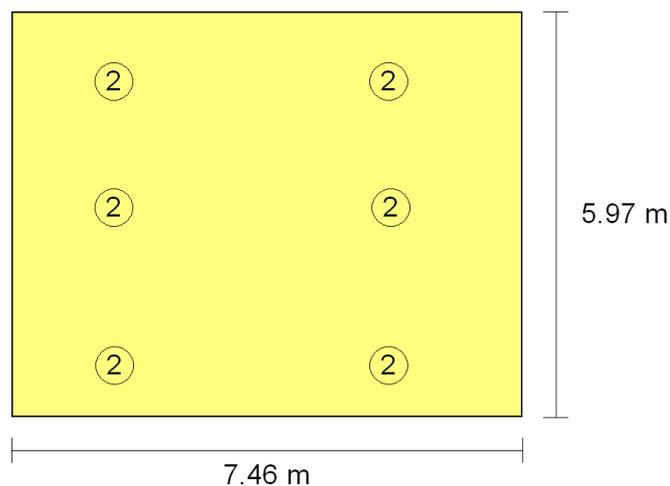
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Maux (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	44.5 m ²	Altura libre:	4.50 m Volumen: 200.4 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.85
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

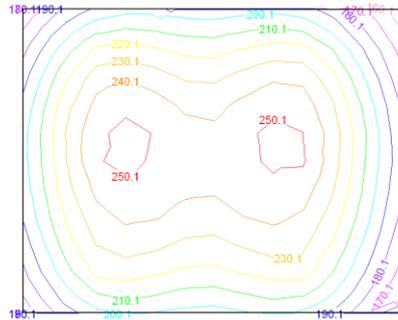
Disposición de las luminarias



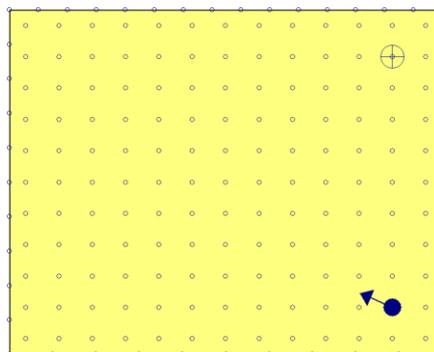
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	6	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP"	4300	13	86	6 x 57.0
						Total = 342.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	191.68 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	231.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.68 W/m ²
Factor de uniformidad:	82.74 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (191.68 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 188)

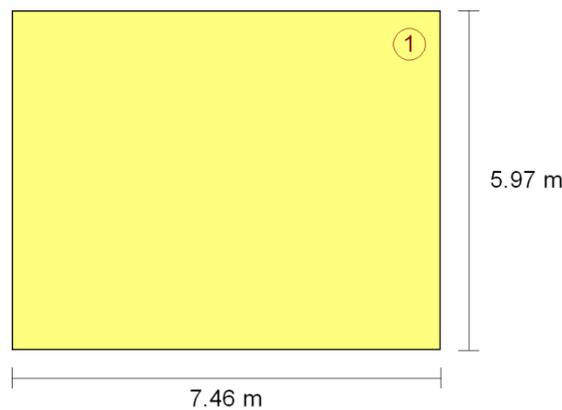
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

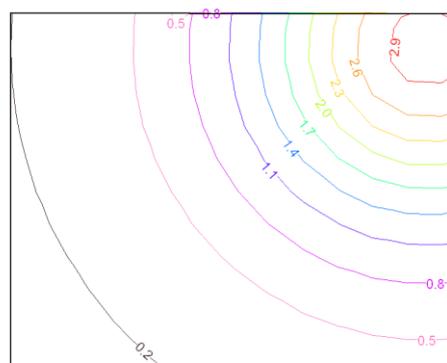
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

Valores calculados de iluminancia



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

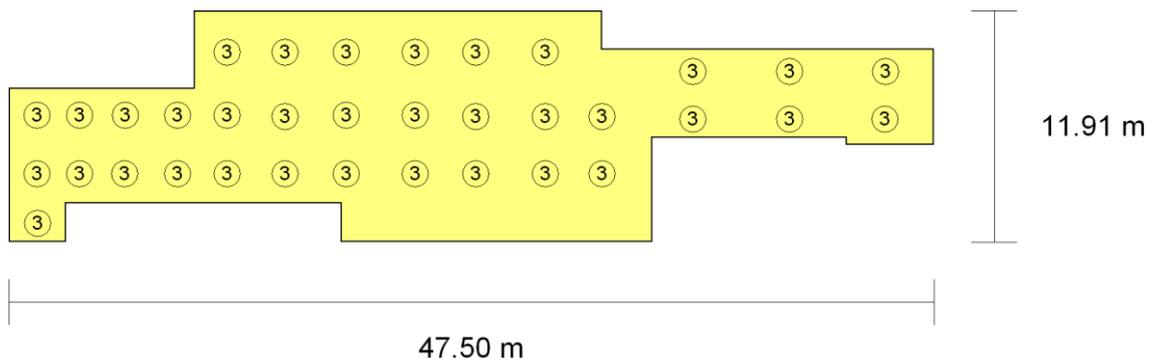
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

RECINTO			
Referencia:	pasillo (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	390.8 m ²	Altura libre:	4.50 m Volumen: 1758.4 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.62
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	2	86	35 x 70.0
						Total = 2450.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	171.14 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	296.23 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	25.00

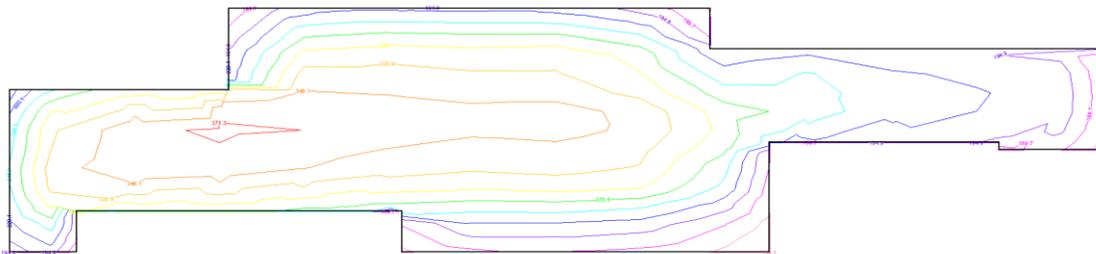
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

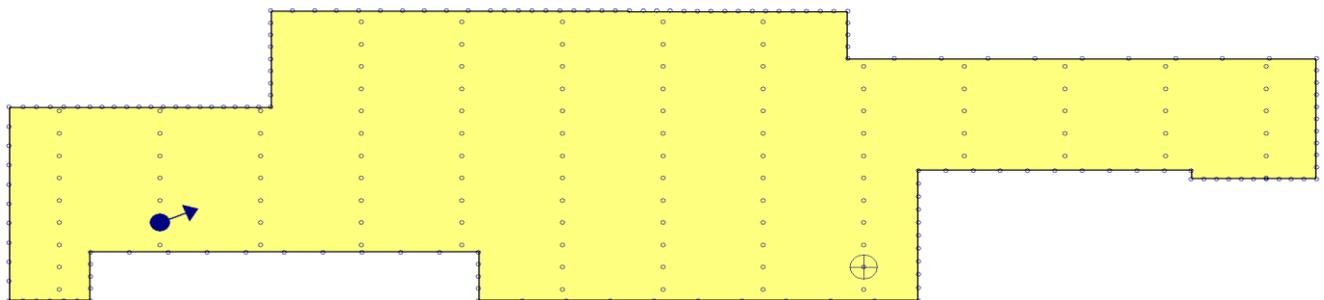
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.27 W/m ²
Factor de uniformidad:	57.77 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (171.14 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 280)

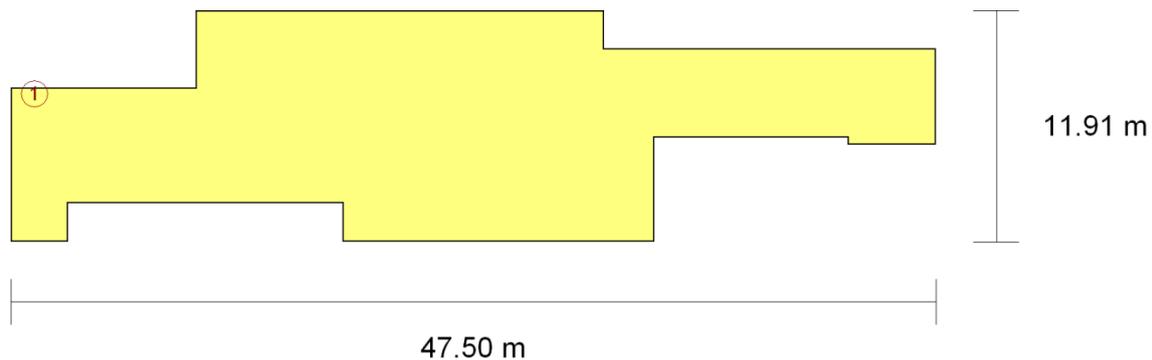
Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	sala limpieza (Cuarto de limpieza)	Planta:	Planta baja
Superficie:	11.7 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 50.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m

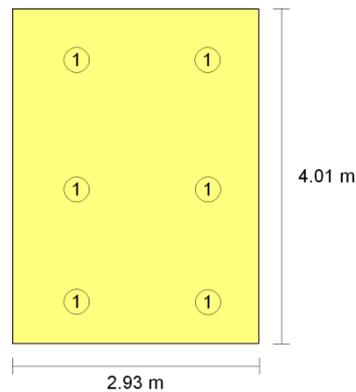
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.58
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	6	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	5	99	6 x 3.0
						Total = 18.0 W

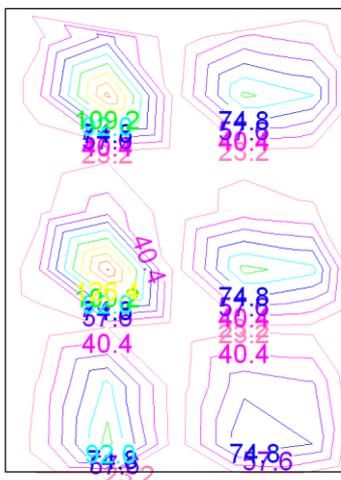
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	7.84 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	62.64 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.54 W/m ²
Factor de uniformidad:	12.52 %

Valores calculados de iluminancia

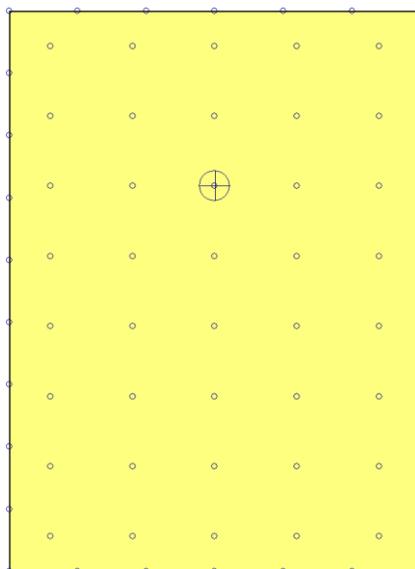
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (7.84 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 70)

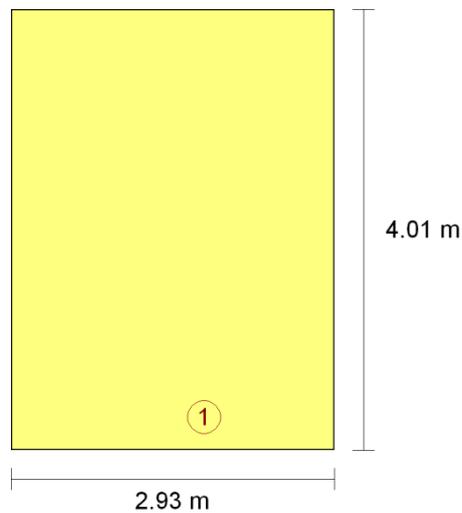
Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

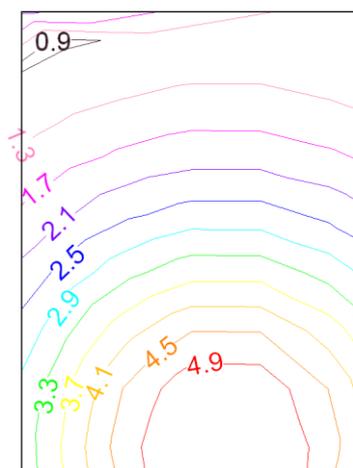
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

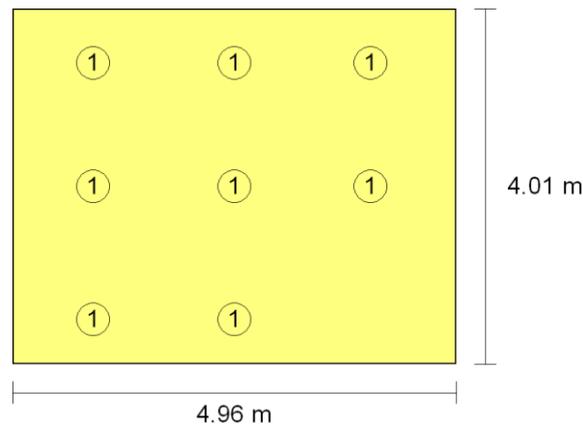
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	sala de residuos (Almacén de contenedores)	Planta:	Planta baja
Superficie:	19.9 m ²	Altura libre:	4.29 m Volumen: 85.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.76
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	4	99	8 x 3.0
						Total = 24.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	4.86 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	50.13 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²

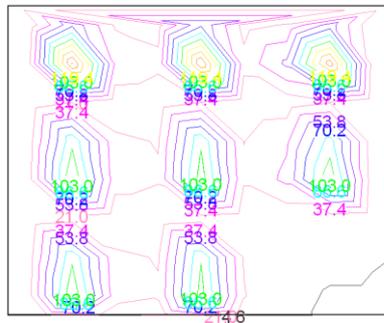
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

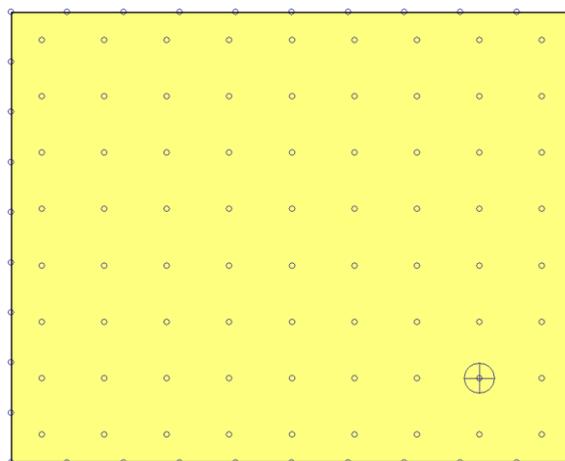
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.21 W/m ²
Factor de uniformidad:	9.69 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (4.86 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 110)

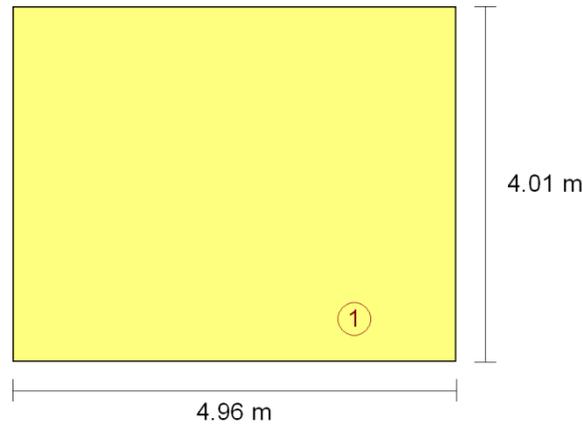
Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

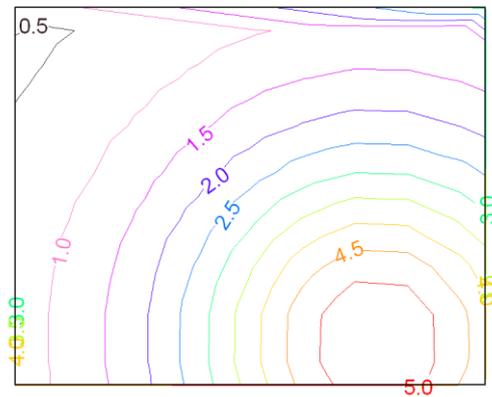
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: sala de calderas (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	Planta: Planta baja
Superficie: 29.8 m ²	Altura libre: 4.46 m Volumen: 132.8 m ³

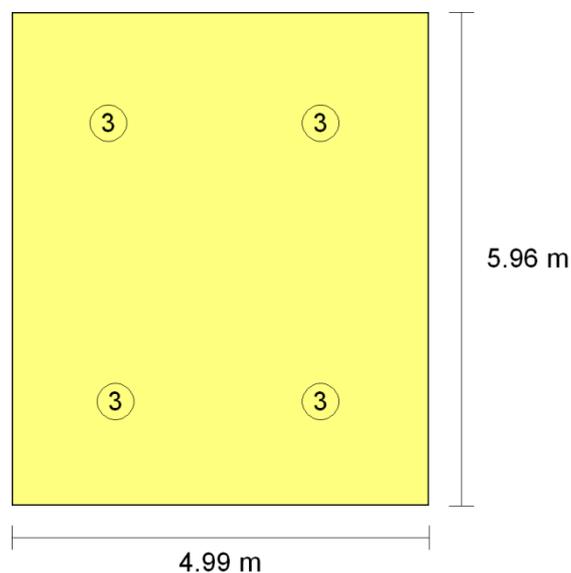
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.94
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	19	86	4 x 70.0
						Total = 280.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	262.98 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	297.79 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00

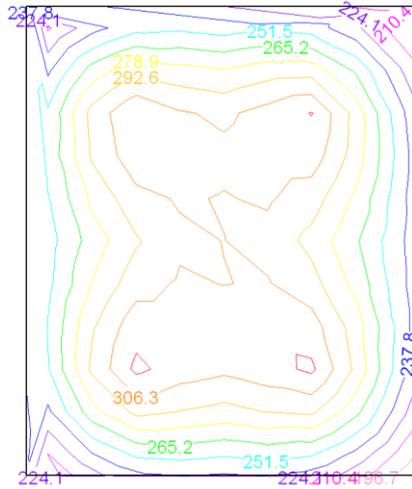
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

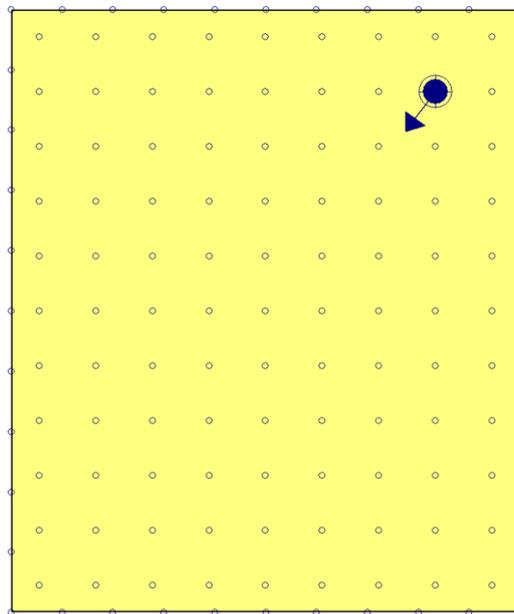
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.41 W/m ²
Factor de uniformidad:	88.31 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (262.98 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 139)

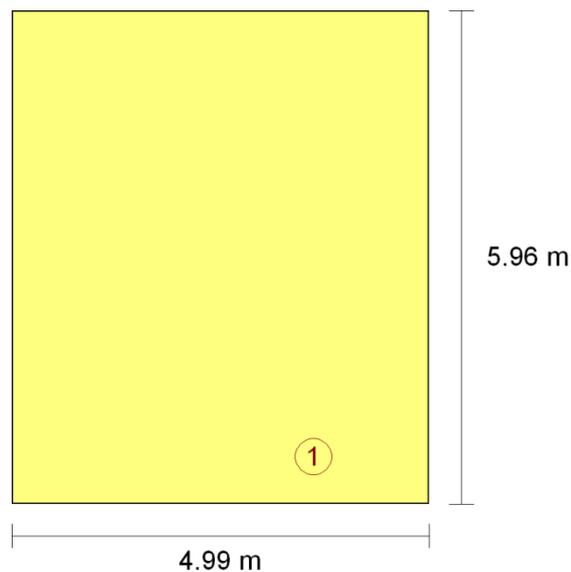
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

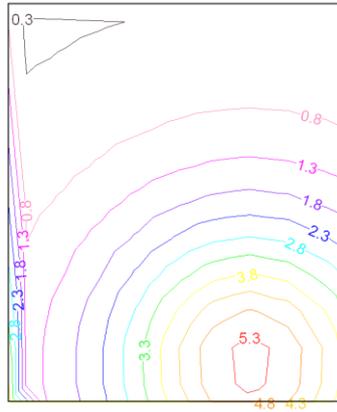
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

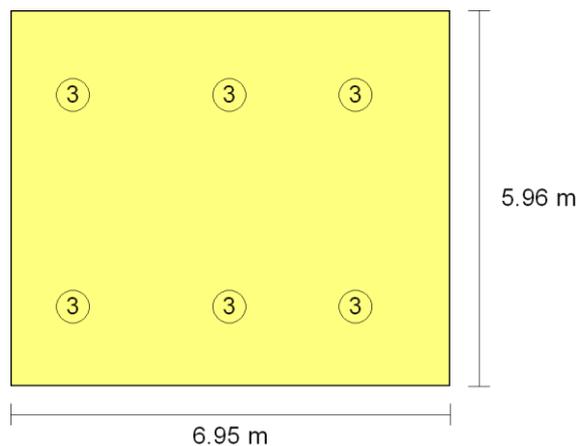
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	sala de compresores (Sala de máquinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	41.4 m ²	Altura libre:	4.47 m Volumen: 185.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.11
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

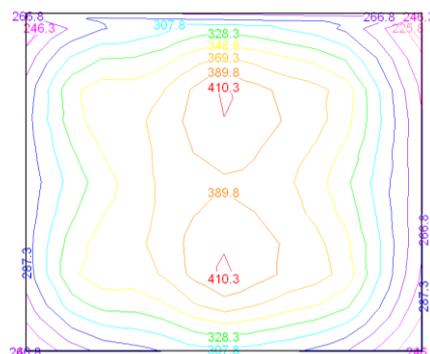
Disposición de las luminarias



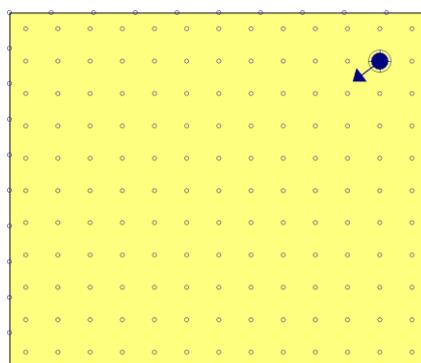
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	6	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	12	86	6 x 70.0
						Total = 420.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	288.71 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	360.44 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	10.14 W/m ²
Factor de uniformidad:	80.10 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (288.71 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 183)

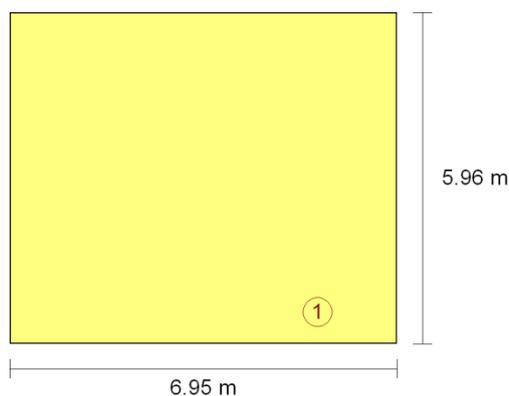
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

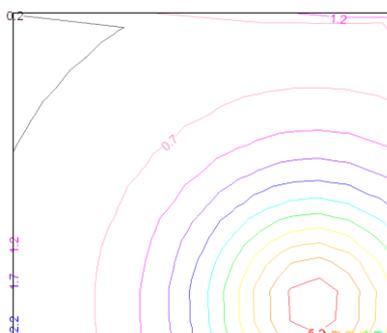
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

Valores calculados de iluminancia



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

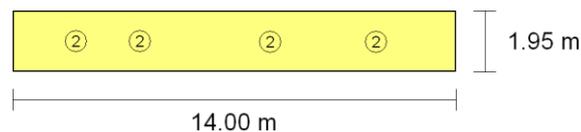
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

RECINTO	
Referencia: sala de limpieza de moldes (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 27.3 m ²	Altura libre: 4.29 m Volumen: 116.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	4	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP"	4300	19	86	4 x 57.0
Total = 228.0 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	103.13 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	150.18 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.37 W/m ²
Factor de uniformidad:	68.67 %

Valores calculados de iluminancia

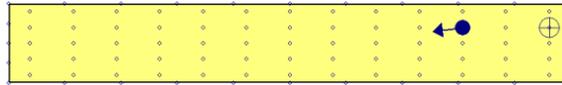
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Posición de los valores pésimos calculados

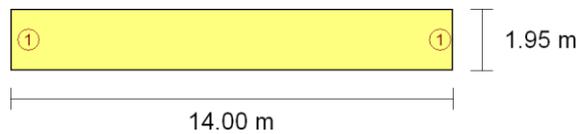


- ⊕ Iluminancia mínima (103.13 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

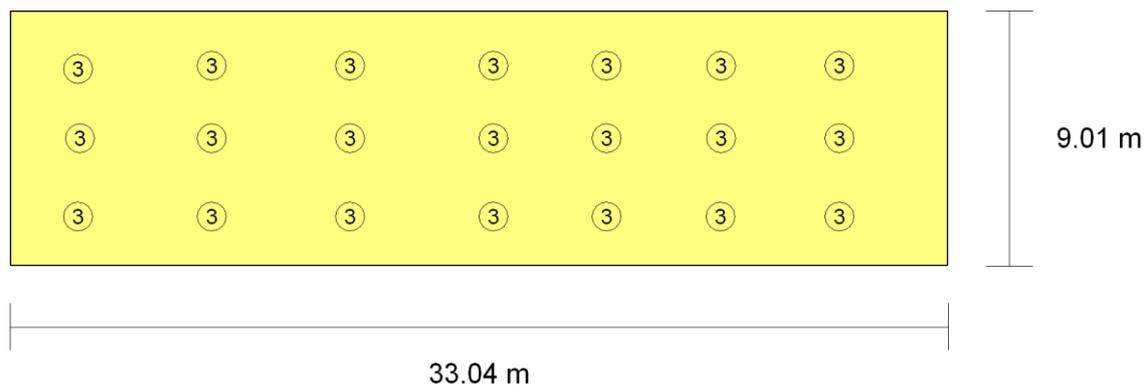
Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: sala de proceso productivo (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 297.8 m ²	Altura libre: 4.50 m Volumen: 1339.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	21	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	4	86	21 x 70.0
						Total = 1470.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	135.78 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	232.61 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	25.00

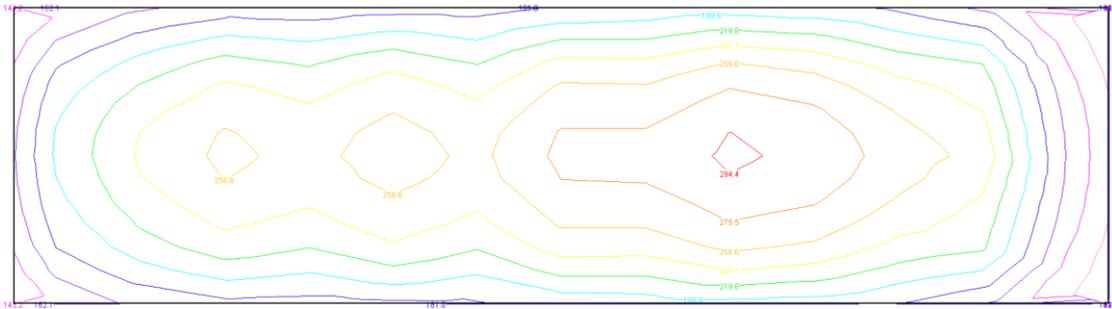
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

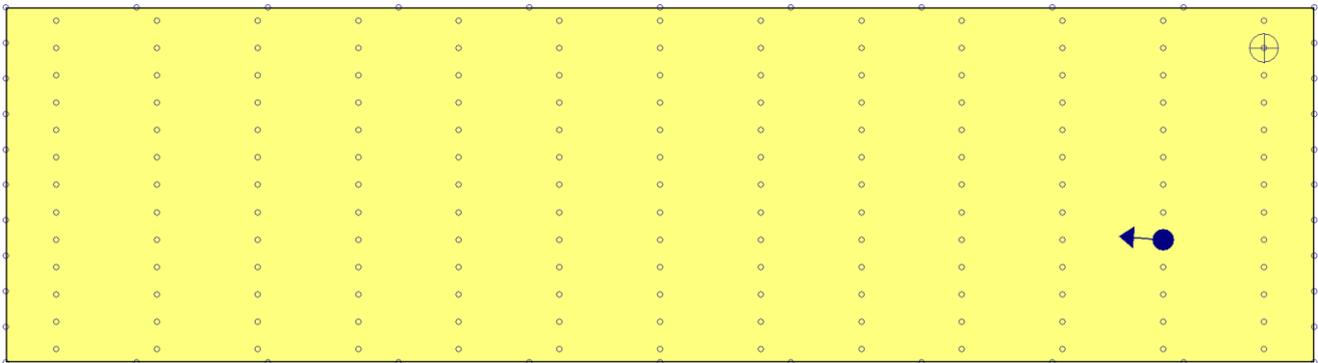
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.94 W/m ²
Factor de uniformidad:	58.37 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (135.78 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

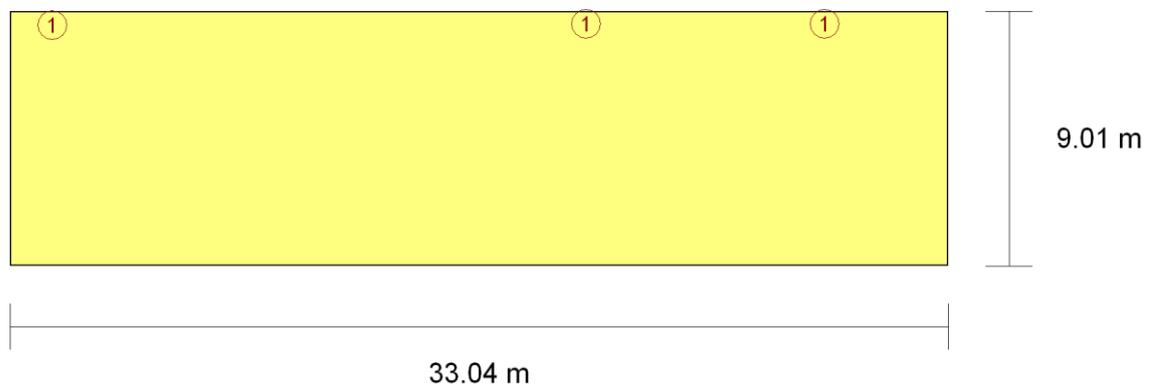
Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Disposición de las luminarias

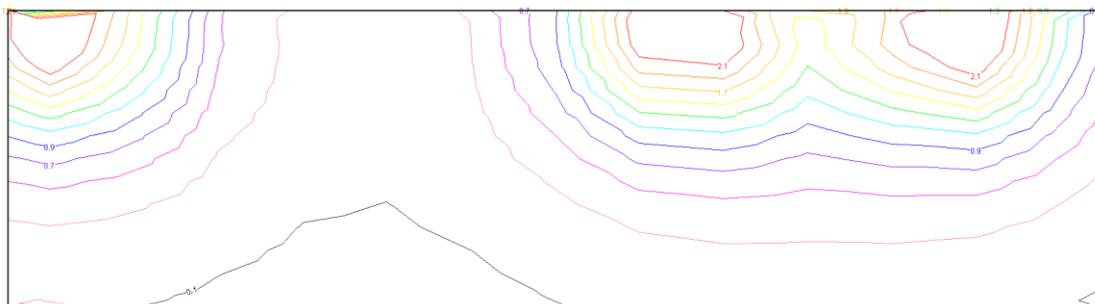


Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.21 m

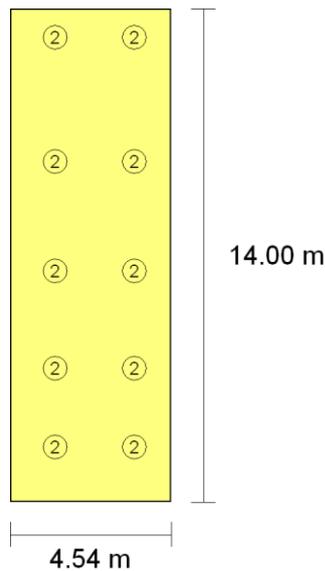
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	sala de expedición (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	63.5 m ²	Altura libre:	4.50 m Volumen: 285.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.88
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	10	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP"	4300	8	86	10 x 57.0
						Total = 570.0 W

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

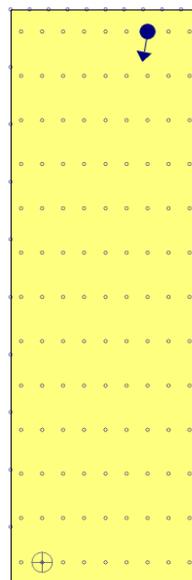
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	216.00 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	271.71 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.97 W/m ²
Factor de uniformidad:	79.50 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

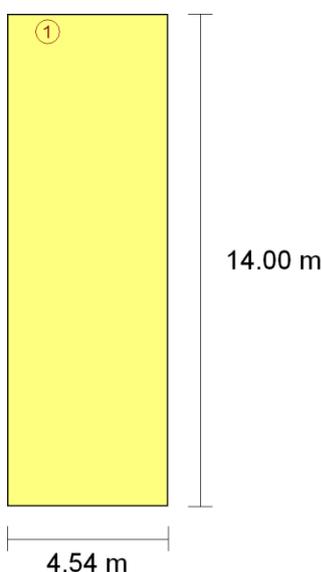
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- ⊕ Iluminancia mínima (216.00 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 157)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

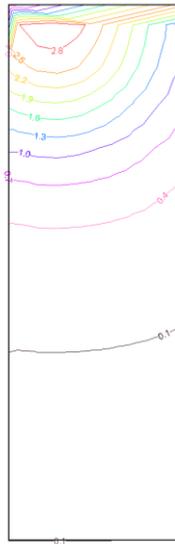
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

Valores calculados de iluminancia

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

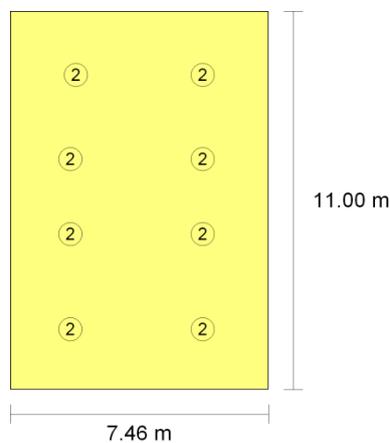
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



RECINTO			
Referencia:	MMPP (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	82.1 m ²	Altura libre:	4.50 m Volumen: 369.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.14
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

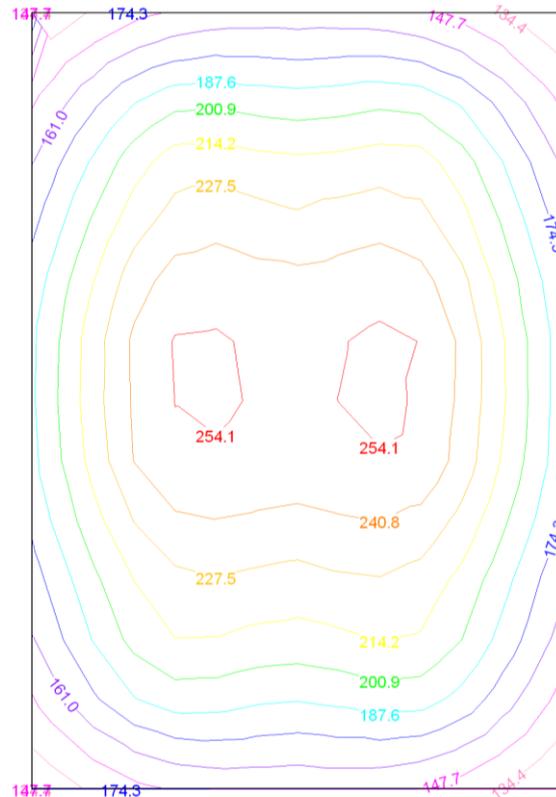
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	8	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP"	4300	9	86	8 x 57.0
						Total = 456.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	167.27 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	221.60 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.56 W/m ²
Factor de uniformidad:	75.48 %

Valores calculados de iluminancia



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

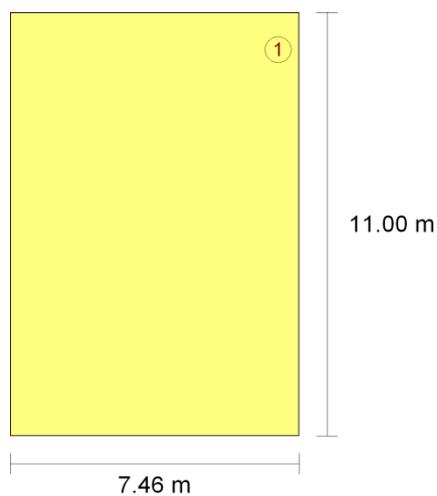
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (167.27 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

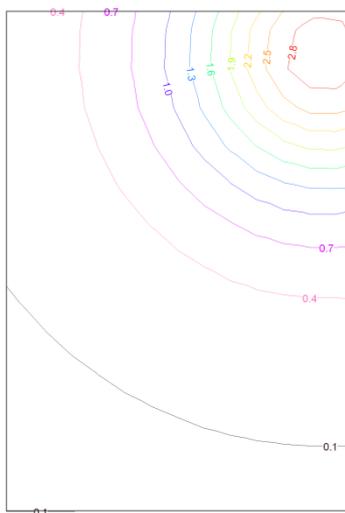
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.90 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: sala de cámara frigorífica (Almacén / Archivo)	Planta: Planta baja
Superficie: 127.7 m ²	Altura libre: 4.49 m Volumen: 573.5 m ³

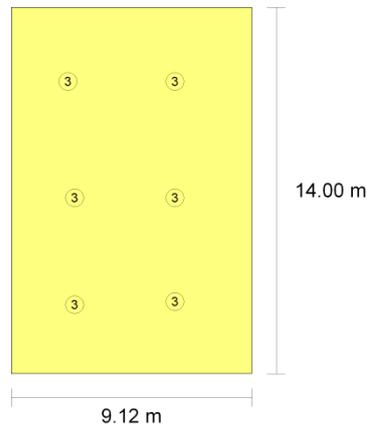
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.72
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Disposición de las luminarias

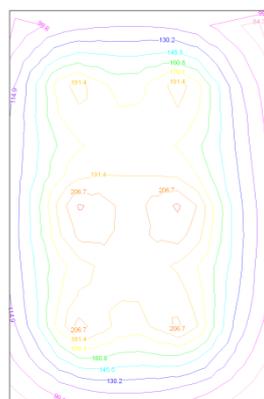


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	6	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP"	5200	12	86	6 x 70.0
						Total = 420.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	86.56 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	162.40 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.29 W/m ²
Factor de uniformidad:	53.30 %

Valores calculados de iluminancia

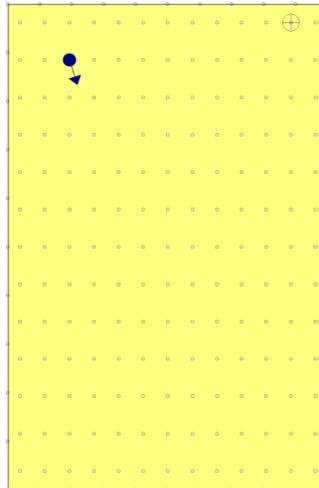


Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (86.56 lux)

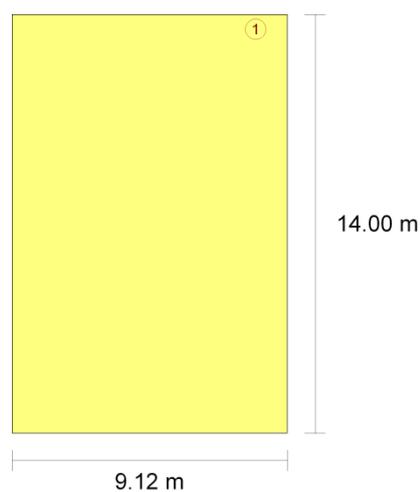
◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

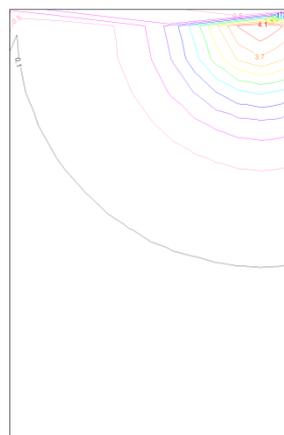
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.21 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	tienda (Oficinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	29.6 m ²	Altura libre:	4.29 m
		Volumen:	127.1 m ³

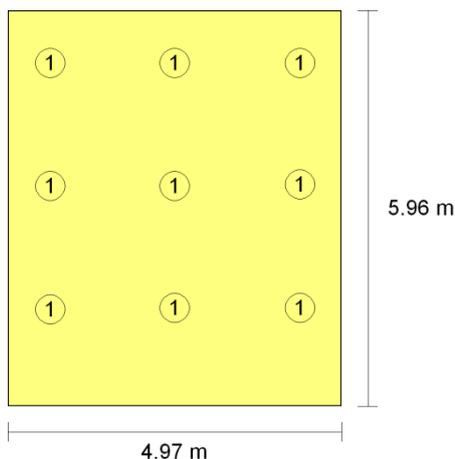
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.94
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

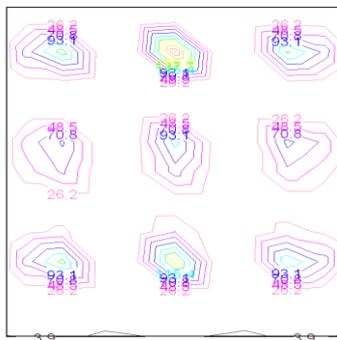
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



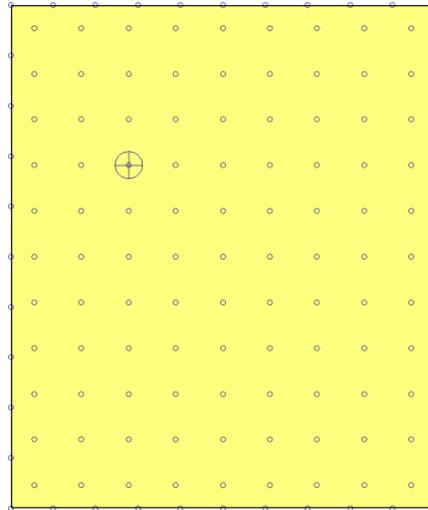
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	9	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	3	99	9 x 3.0
						Total = 27.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	4.59 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	37.73 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	0.91 W/m ²
Factor de uniformidad:	12.16 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



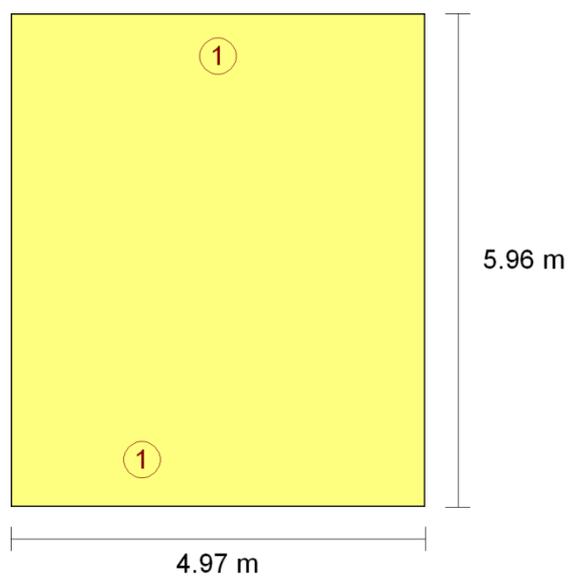
⊕ Iluminancia mínima (4.59 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 139)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

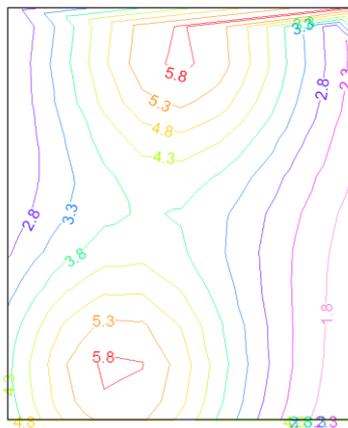
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.89 m

Valores calculados de iluminancia



2.- CURVAS FOTOMÉTRICAS

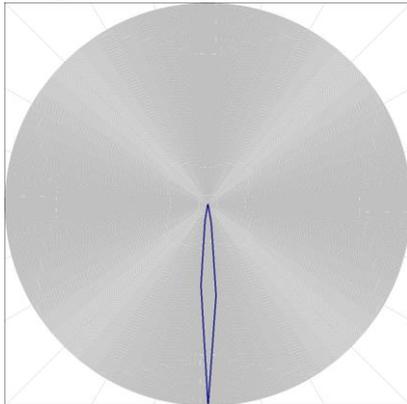
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

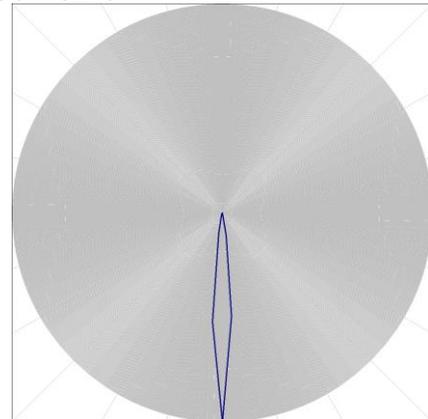
Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 92)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

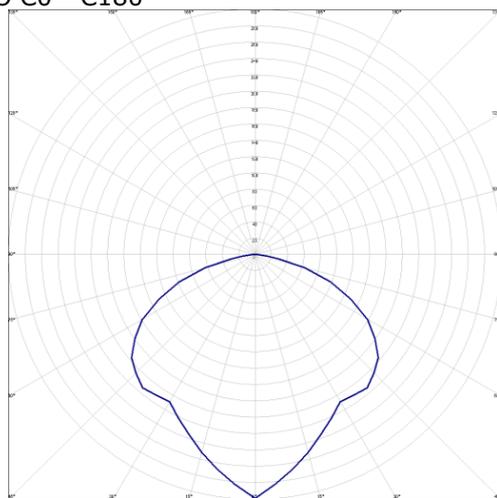


Tipo 2

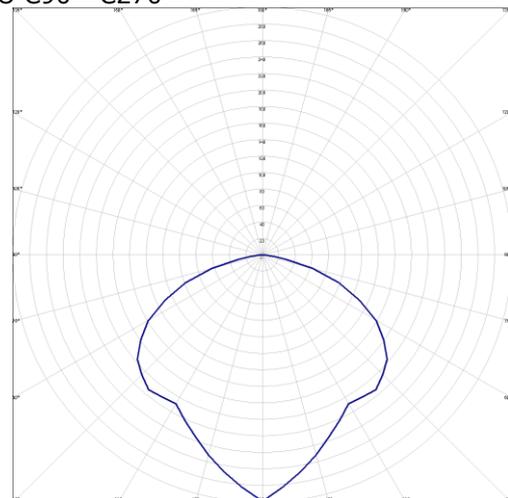
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 28)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

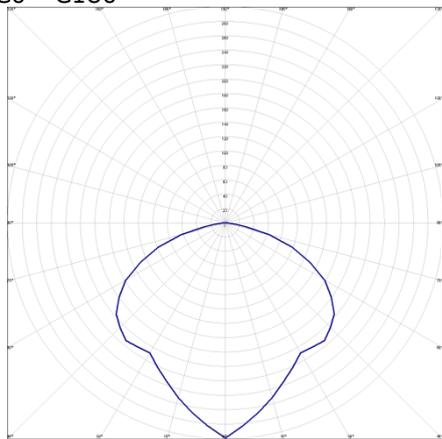
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tipo 3

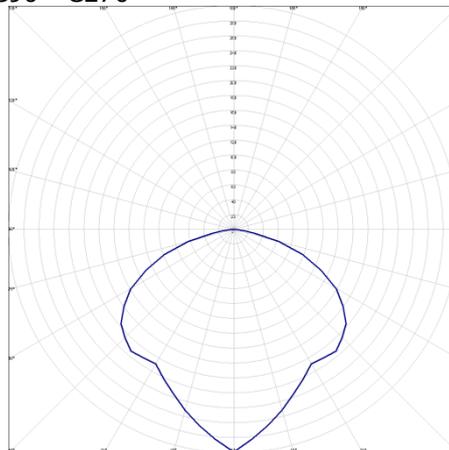
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 90)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



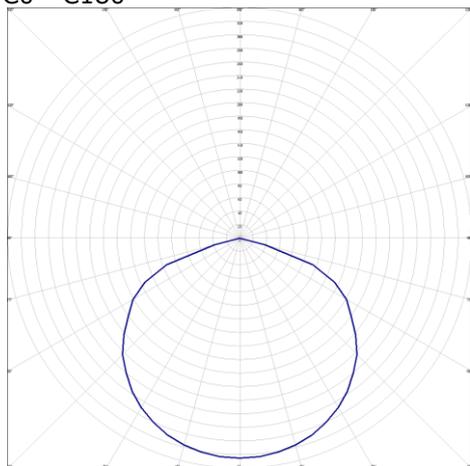
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

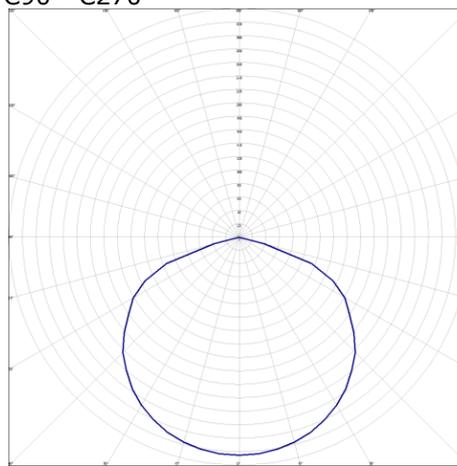
Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 35)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	36
1.1.- Objeto del proyecto	36
1.2.- Titular	36
1.3.- Emplazamiento	37
1.4.- Legislación aplicable	151
1.5.- Descripción de la instalación	151
1.5.1.- Descripción general	264
1.6.- Características de la instalación	152
1.6.1.- Acometidas	264
1.6.2.- Tubos de alimentación	264
1.6.3.- Instalaciones particulares	264
2.- CÁLCULOS	38
2.1.- Bases de cálculo	38
2.1.1.- Redes de distribución	38
2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro	156
2.1.1.2.- Tramos	157
2.1.1.3.- Comprobación de la presión	159
2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	40
2.1.3.- Redes de A.C.S.	164
2.1.3.1.- Redes de impulsión	164
2.1.3.2.- Redes de retorno	164
2.1.3.3.- Aislamiento térmico	270
2.1.3.4.- Dilatadores	270
2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	270
2.1.4.1.- Contadores	270
2.2.- Dimensionado	144
2.2.1.- Acometidas	164
2.2.2.- Tubos de alimentación	165
2.2.3.- Instalaciones particulares	169
2.2.3.1.- Instalaciones particulares	271
2.2.3.2.- Producción de A.C.S.	272
2.2.3.3.- Bombas de circulación	272
2.2.4.- Aislamiento térmico	272

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

1.2.- Titular

Nombre o Razón Social: Javier Fernández Núñez

CIF/NIF: 12422380F

Dirección: Diego Velázquez nº16

Población: Mojados (Valladolid)

CP: 47250

Provincia: Valladolid

Teléfono: 665207447

1.3.- Emplazamiento

La Cistérniga (Valladolid)

1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.5.- Descripción de la instalación

1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio administrativo.

1.6.- Características de la instalación

1.6.1.- Acometidas

Circuito más desfavorable

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 4,54 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

1.6.2.- Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable

- Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2.

1.6.3.- Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable

- Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2, para los siguientes diámetros: 16 mm (0.76 m), 20 mm (27.57 m), 25 mm (19.88 m), 32 mm (31.27 m).

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.- CÁLCULOS

2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Redes de distribución

2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	10
Ducha	0.72	0.360	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Fregadero industrial	1.08	0.720	10
Lavadora industrial	2.16	1.440	10
Grifo en garaje	0.72	-	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Fuente para beber	0.18	-	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

$$Q_c = Q_t$$

siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

$$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

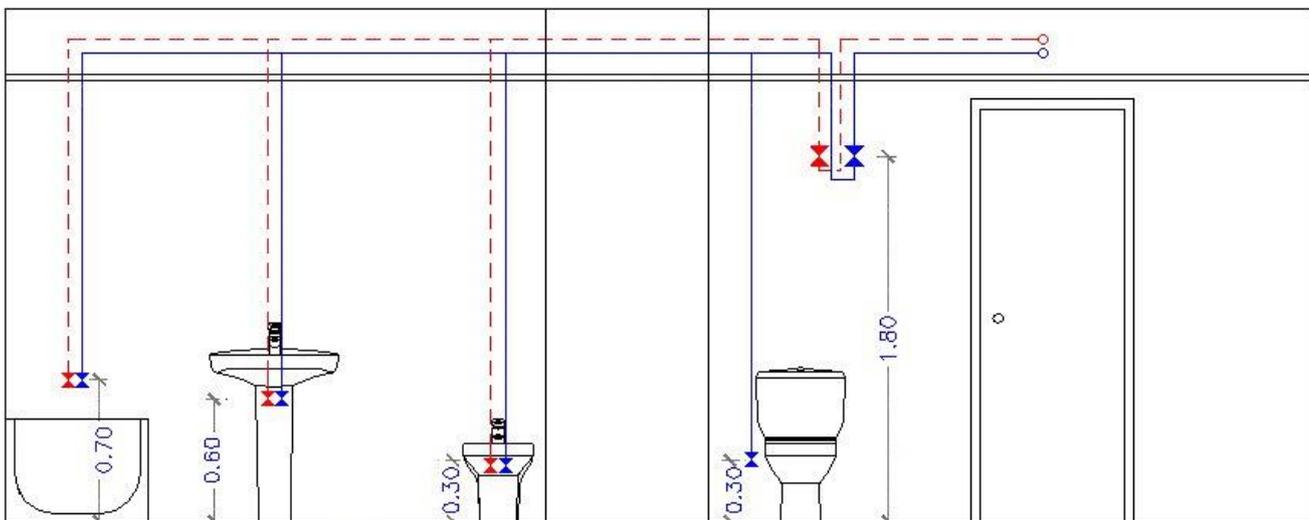
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	---	16
Ducha	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Fregadero industrial	---	20
Lavadora industrial	---	25
Grifo en garaje	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Fuente para beber	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

2.1.3.- Redes de A.C.S.

2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1 ^{1/2}	1800
2	3300

2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	4.54	5.45	15.30	0.38	5.77	0.30	35.20	40.00	1.65	0.48	49.50	48.72
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	4.91	5.90	15.30	0.38	5.77	-0.30	26.20	32.00	2.97	2.23	44.72	42.29
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b × K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.3.- Instalaciones particulares

2.2.3.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	8.44	10.13	15.30	0.38	5.77	0.00	26.20	32.00	2.97	3.83	42.29	38.46
4-5	Instalación interior (F)	2.58	3.09	13.14	0.42	5.51	0.00	26.20	32.00	2.84	1.07	38.46	37.38
5-6	Instalación interior (F)	3.99	4.79	12.64	0.43	5.45	0.00	26.20	32.00	2.81	1.63	37.38	35.76
6-7	Instalación interior (F)	0.13	0.15	10.48	0.49	5.14	0.00	26.20	32.00	2.65	0.05	35.76	35.71
7-8	Instalación interior (F)	3.16	3.79	9.76	0.52	5.03	0.00	26.20	32.00	2.59	1.11	35.71	34.60
8-9	Instalación interior (F)	7.65	9.18	9.40	0.53	4.97	0.00	26.20	32.00	2.56	2.62	34.60	31.98
9-10	Instalación interior (F)	0.12	0.15	8.86	0.55	4.87	0.00	26.20	32.00	2.51	0.04	31.98	31.94
10-11	Instalación interior (F)	2.40	2.88	8.73	0.56	4.85	0.00	26.20	32.00	2.50	0.79	31.94	31.15
11-12	Instalación interior (F)	0.13	0.16	8.01	0.59	4.72	0.00	26.20	32.00	2.43	0.04	31.15	31.11
12-13	Instalación interior (F)	2.40	2.88	7.29	0.63	4.58	0.00	26.20	32.00	2.36	0.71	31.11	30.40
13-14	Instalación interior (F)	0.28	0.33	7.16	0.64	4.55	0.00	26.20	32.00	2.35	0.08	30.40	30.32
14-15	Instalación interior (F)	9.74	11.68	5.72	0.44	2.52	1.04	20.40	25.00	2.14	3.28	30.32	26.00
15-16	Instalación interior (C)	10.14	12.17	5.72	0.44	2.52	-1.04	20.40	25.00	2.14	3.41	25.00	22.63
16-17	Instalación interior (C)	0.17	0.21	4.28	0.50	2.15	0.00	16.20	20.00	2.90	0.14	22.63	22.49
17-18	Instalación interior (C)	4.92	5.91	4.05	0.51	2.08	0.00	16.20	20.00	2.81	3.67	22.49	18.83
18-19	Instalación interior (C)	0.11	0.14	3.82	0.53	2.02	0.00	16.20	20.00	2.72	0.08	18.83	18.75
19-20	Instalación interior (C)	7.83	9.40	3.10	0.58	1.79	0.00	16.20	20.00	2.41	4.39	18.75	14.36
20-21	Instalación interior (C)	3.00	3.60	2.38	0.64	1.53	0.00	16.20	20.00	2.07	1.26	14.36	13.10
21-22	Instalación interior (C)	0.11	0.13	1.66	0.74	1.23	0.00	16.20	20.00	1.65	0.03	13.10	13.07
22-23	Instalación interior (C)	4.57	5.48	0.94	0.89	0.84	0.00	16.20	20.00	1.13	0.63	13.07	12.44
23-24	Instalación interior (C)	0.87	1.04	0.70	0.96	0.67	0.00	16.20	20.00	0.91	0.08	12.44	12.36
24-25	Instalación interior (C)	5.05	6.06	0.47	1.00	0.47	0.00	16.20	20.00	0.63	0.25	12.36	12.11
25-26	Instalación interior (C)	0.94	1.13	0.37	1.00	0.37	0.00	16.20	20.00	0.50	0.03	12.11	11.58
26-27	Puntal (C)	0.76	0.91	0.23	1.00	0.23	0.60	12.40	16.00	0.54	0.04	11.58	10.94

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas													
T_{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D_{int}	Diámetro interior						
L_r	Longitud medida sobre planos					D_{com}	Diámetro comercial						
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)					v	Velocidad						
Q_b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P_{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)					P_{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lvb): Lavabo													

2.2.3.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	2.52
Abreviaturas utilizadas		
Q_{cal}	Caudal de cálculo	

2.2.3.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)	P_{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.69	0.63
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P_{cal}	Presión de cálculo
Q_{cal}	Caudal de cálculo		

2.2.4.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	260
1.1.- Objeto del proyecto	36
1.2.- Titular	36
1.3.- Emplazamiento	37
1.4.- Legislación aplicable	151
1.5.- Descripción de la instalación	151
1.5.1.- Descripción general	264
1.6.- Características de la instalación	152
1.6.1.- Tuberías para aguas residuales	264
1.6.1.1.- Red de pequeña evacuación	277
1.6.1.2.- Bajantes	277
1.6.1.3.- Colectores	277
1.6.2.- Tuberías para aguas pluviales	264
1.6.2.1.- Canales y bajantes	277
1.6.2.2.- Colectores	277
1.6.3.- Tuberías para aguas mixtas	264
1.6.3.1.- Colectores	278
1.6.3.2.- Acometida	278
2.- CÁLCULOS	38
2.1.- Bases de cálculo	386
2.1.1.- Red de aguas residuales	3866
2.1.2.- Red de aguas pluviales	40
2.1.3.- Colectores mixtos	164
2.1.4.- Redes de ventilación	2706
	8
2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico	285
2.2.- Dimensionado	144
2.2.1.- Red de aguas residuales	164
2.2.2.- Red de aguas pluviales	165
2.2.3.- Colectores mixtos	169

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

1.2.- Titular

Nombre o Razón Social: Javier Fernández Núñez

CIF/NIF: 12422380F

Dirección: Diego Velázquez nº16

Población: Mojados (Valladolid)

CP: 47250

Provincia: Valladolid

Teléfono: 665207447

1.3.- Emplazamiento

La Cistérniga (Valladolid)

1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

1.5.- Descripción de la instalación

1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio administrativo

1.6.- Características de la instalación

1.6.1.- Tuberías para aguas residuales

1.6.1.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.2.- Bajantes

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.3.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.6.2.- Tuberías para aguas pluviales

1.6.2.1.- Canalones y bajantes

Canalón circular de aluminio lacado.

Bajante vista de aluminio lacado, sección circular.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.6.2.2.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.6.3.- Tuberías para aguas mixtas

1.6.3.1.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.6.3.2.- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

2.- CÁLCULOS

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la 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	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
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

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.3.- Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n^o UD m².

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

Siendo:

- f: factor de corrección
- i: intensidad pluviométrica considerada

2.1.4.- Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

Siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

Siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

Siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

Siendo:

Q_{RWP}: caudal (l/s)

k_b: rugosidad (0.25 mm)

d_i: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
15-16	0.36	82.98	2.00	50	3.38	1.00	3.38	25.02	3.16	44	50
16-17	0.33	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
15-18	1.13	2.00	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
11-21	0.51	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
27-28	0.16	334.34	2.00	50	3.38	1.00	3.38	17.71	5.17	44	50
28-29	0.12	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
29-30	0.19	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
30-31	0.39	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
34-35	0.40	54.12	6.00	75	10.15	1.00	10.15	26.49	3.56	69	75
35-36	2.60	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
36-37	0.24	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
41-42	0.46	7.39	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
42-43	0.08	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
41-44	1.42	1.63	10.00	110	16.92	1.00	16.92	49.93	1.12	104	110
44-45	0.09	1.63	10.00	110	16.92	1.00	16.92	49.93	1.12	104	110
45-46	0.56	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
45-47	0.26	4.31	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
41-50	0.06	57.25	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
50-51	0.17	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
8-54	0.26	147.28	2.00	50	3.38	1.00	3.38	21.67	3.87	44	50
54-55	1.77	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
55-56	0.40	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
56-57	0.50	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
67-68	0.67	68.80	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
68-69	0.17	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
69-70	0.17	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
76-77	0.95	44.81	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
80-81	0.69	57.01	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
81-82	0.12	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
82-83	0.12	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
87-88	0.93	39.56	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
90-91	0.22	2.09	3.00	90	5.08	1.00	5.08	32.92	0.90	84	90
91-92	0.54	1.00	3.00	90	5.08	1.00	5.08	40.10	0.69	84	90
92-93	1.64	15.66	3.00	75	5.08	1.00	5.08	25.52	1.87	69	75
93-94	1.06	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
90-97	0.50	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
71-102	0.29	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
63-103	1.58	29.49	3.00	75	5.08	1.00	5.08	21.78	2.35	69	75
103-104	0.99	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
6-107	0.42	1.00	10.00	90	16.92	0.38	6.40	45.61	0.73	84	90
107-108	0.42	1.00	10.00	90	16.92	0.38	6.40	45.61	0.73	84	90
108-109	0.19	1.00	10.00	90	16.92	0.38	6.40	45.61	0.73	84	90
109-110	0.19	1.00	10.00	90	16.92	0.38	6.40	45.61	0.73	84	90
110-111	0.38	318.92	4.00	75	6.77	1.00	6.77	14.00	5.91	69	75
111-112	0.41	2.44	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
111-113	0.50	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
110-114	0.48	1.00	6.00	90	10.15	0.45	4.54	37.74	0.66	84	90
114-115	3.84	1.00	6.00	90	10.15	0.45	4.54	37.74	0.66	84	90

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
115-116	0.40	1.00	6.00	90	10.15	0.45	4.54	37.74	0.66	84	90
116-117	0.39	1.00	6.00	90	10.15	0.45	4.54	37.74	0.66	84	90
117-118	0.43	2.00	6.00	75	10.15	0.45	4.54	41.30	0.87	69	75
118-119	0.39	2.00	6.00	75	10.15	0.45	4.54	41.30	0.87	69	75
119-120	0.50	232.73	4.00	75	6.77	1.00	6.77	15.11	5.29	69	75
120-121	0.40	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
120-122	0.40	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
119-123	0.39	2.17	2.00	50	3.38	0.58	1.95	49.40	0.72	44	50
123-124	0.86	2.17	2.00	50	3.38	0.58	1.95	49.40	0.72	44	50
124-125	3.04	2.17	2.00	50	3.38	0.58	1.95	49.40	0.72	44	50
125-126	0.47	166.81	0.50	50	0.85	1.00	0.85	10.73	2.68	44	50
126-127	0.47	2.00	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
125-130	7.47	2.00	1.50	50	2.54	0.71	1.79	48.15	0.69	44	50
130-131	0.27	2.00	1.50	50	2.54	0.71	1.79	48.15	0.69	44	50
131-132	0.27	224.13	0.50	50	0.85	1.00	0.85	10.00	2.97	44	50
132-133	0.65	2.41	0.50	50	0.85	1.00	0.85	30.43	0.60	44	50
133-134	0.58	2.00	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
131-137	1.67	2.00	1.00	50	1.69	1.00	1.69	46.54	0.68	44	50
137-138	0.22	2.00	1.00	50	1.69	1.00	1.69	46.54	0.68	44	50
138-139	0.27	219.75	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
138-140	24.59	2.41	0.50	50	0.85	1.00	0.85	30.43	0.60	44	50
140-141	0.17	2.41	0.50	50	0.85	1.00	0.85	30.43	0.60	44	50
141-142	0.13	2.00	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
14-20	8.55	2.50	50	4.23	48	50
10-23	7.95	4.50	50	5.38	48	50
28-33	8.44	2.00	50	3.38	48	50
35-39	7.66	6.00	75	10.15	73	75
44-49	8.13	10.00	90	16.92	88	90

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
40-53	7.58	20.00	90	19.54	88	90
54-59	7.61	2.00	50	3.38	48	50
91-96	9.68	3.00	50	5.08	48	50
78-99	8.69	19.00	90	18.56	88	90
75-101	8.36	24.00	90	20.30	88	90
60-106	7.60	38.00	90	24.30	88	90
126-129	10.13	0.50	50	0.85	48	50
133-136	10.18	0.50	50	0.85	48	50
141-144	10.21	0.50	50	0.85	48	50
137-146	10.26	1.00	50	1.69	48	50
124-148	10.04	2.00	50	1.95	48	50
117-150	9.41	6.00	50	4.54	48	50
109-152	7.78	10.00	75	6.40	73	75
107-154	7.60	10.00	75	6.40	73	75

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	Q _t	Caudal total
L	Longitud medida sobre planos	D _{int}	Diámetro interior comercial
UDs	Unidades de desagüe	D _{com}	Diámetro comercial
D _{min}	Diámetro nominal mínimo		

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-4	8.75	2.00	82.50	160	139.59	0.20	27.92	34.79	1.35	154	160
4-5	2.14	2.00	82.50	160	139.59	0.20	27.92	34.79	1.35	154	160
5-6	0.21	2.00	82.50	160	139.59	0.20	27.92	34.79	1.35	154	160
6-7	3.55	6.18	72.50	160	122.67	0.24	29.75	26.85	2.06	154	160
7-8	2.47	2.00	34.50	160	58.37	0.33	19.46	28.82	1.22	154	160
8-9	7.25	2.00	32.50	160	54.99	0.35	19.44	28.81	1.22	154	160
9-10	1.36	12.07	4.50	110	7.61	0.71	5.38	16.19	1.66	105	110
10-11	1.56	2.00	4.50	110	7.61	0.71	5.38	25.25	0.88	105	110
11-12	0.10	2.00	2.50	110	4.23	1.00	4.23	22.37	0.82	105	110
12-13	0.14	2.00	2.50	110	4.23	1.00	4.23	22.37	0.82	105	110
13-14	0.22	21.57	2.50	110	4.23	1.00	4.23	12.52	1.89	105	110
14-15	0.22	2.00	2.50	110	4.23	1.00	4.23	22.37	0.82	105	110
9-24	2.44	2.00	28.00	160	47.38	0.45	21.19	30.12	1.25	154	160
24-25	1.78	2.00	8.00	160	13.54	1.00	13.54	23.98	1.10	154	160
25-26	2.38	2.00	2.00	110	3.38	1.00	3.38	20.03	0.77	105	110
26-27	0.04	2.00	2.00	110	3.38	1.00	3.38	20.03	0.77	105	110

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
25-34	0.31	2.00	6.00	160	10.15	1.00	10.15	20.77	1.01	154	160
24-40	0.36	200.75	20.00	110	33.84	0.58	19.54	15.29	6.53	105	110
40-41	0.36	2.07	20.00	110	33.84	0.58	19.54	49.90	1.27	105	110
7-60	0.22	91.62	38.00	110	64.30	0.38	24.30	20.62	5.28	105	110
60-61	0.19	3.19	38.00	110	64.30	0.38	24.30	49.95	1.57	105	110
61-62	0.12	3.19	38.00	110	64.30	0.38	24.30	49.95	1.57	105	110
62-63	0.16	3.19	38.00	110	64.30	0.38	24.30	49.95	1.57	105	110
63-64	0.12	3.16	35.00	110	59.22	0.41	24.18	49.94	1.57	105	110
64-65	0.04	3.16	35.00	110	59.22	0.41	24.18	49.94	1.57	105	110
65-66	0.37	3.16	35.00	110	59.22	0.41	24.18	49.94	1.57	105	110
66-67	0.07	3.16	35.00	110	59.22	0.41	24.18	49.94	1.57	105	110
67-71	0.25	2.79	30.00	110	50.76	0.45	22.70	49.92	1.47	105	110
71-72	0.07	2.23	24.00	110	40.61	0.50	20.30	49.93	1.31	105	110
72-73	0.59	2.23	24.00	110	40.61	0.50	20.30	49.93	1.31	105	110
73-74	0.40	2.23	24.00	110	40.61	0.50	20.30	49.93	1.31	105	110
74-75	0.11	2.23	24.00	110	40.61	0.50	20.30	49.93	1.31	105	110
75-76	0.32	2.23	24.00	110	40.61	0.50	20.30	49.93	1.31	105	110
76-78	0.73	2.00	19.00	110	32.15	0.58	18.56	48.91	1.23	105	110
78-79	0.36	2.00	19.00	110	32.15	0.58	18.56	48.91	1.23	105	110
79-80	0.37	2.00	19.00	110	32.15	0.58	18.56	48.91	1.23	105	110
80-84	0.03	2.00	14.00	110	23.69	0.71	16.75	46.10	1.20	105	110
84-85	0.75	2.00	14.00	110	23.69	0.71	16.75	46.10	1.20	105	110
85-86	0.40	2.00	14.00	110	23.69	0.71	16.75	46.10	1.20	105	110
86-87	0.35	2.00	14.00	110	23.69	0.71	16.75	46.10	1.20	105	110
87-89	0.36	2.00	9.00	110	15.23	1.00	15.23	43.68	1.17	105	110
89-90	0.40	17.81	9.00	110	15.23	1.00	15.23	24.57	2.58	105	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	0.57	2.00	200	125x125x145 cm

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
5	2.14	2.00	160	100x100x110 cm	
7	3.55	2.00	160	70x70x85 cm	
8	2.47	2.00	160	70x70x80 cm	
9	7.25	2.00	160	60x60x65 cm	
25	1.78	2.00	160	60x60x55 cm	
27	0.04	2.00	110	50x50x50 cm	
34	0.31	2.00	160	60x60x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Cistérniga) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
158-159	69.66	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
163-164	69.63	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
168-169	69.63	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
173-174	69.63	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
178-179	69.63	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
182-183	73.66	0.32	0.50	200	90.00	1.00	-	-
188-189	69.66	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
188-190	69.63	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
194-195	69.64	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
199-200	69.64	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
205-206	73.71	0.32	0.50	200	90.00	1.00	-	-
206-207	69.62	5.50	0.50	200	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				v	Velocidad		

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Acometida 1

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
156-157	69.66	80	90.00	1.00	6.27	0.170	77	80
157-158	69.66	80	90.00	1.00	6.27	0.170	77	80
161-162	139.29	80	90.00	1.00	12.54	0.258	77	80
162-163	139.29	80	90.00	1.00	12.54	0.258	77	80
166-167	139.26	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
167-168	139.26	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
171-172	139.26	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
172-173	139.26	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
176-177	139.27	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
177-178	139.27	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
180-181	73.66	80	90.00	1.00	6.63	0.176	77	80
181-182	73.66	80	90.00	1.00	6.63	0.176	77	80
186-187	139.29	80	90.00	1.00	12.54	0.258	77	80
187-188	139.29	80	90.00	1.00	12.54	0.258	77	80
192-193	139.28	80	90.00	1.00	12.54	0.258	77	80
193-194	139.28	80	90.00	1.00	12.54	0.258	77	80
197-198	139.27	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
198-199	139.27	80	90.00	1.00	12.53	0.258	77	80
203-204	143.35	80	90.00	1.00	12.90	0.262	77	80
204-205	143.35	80	90.00	1.00	12.90	0.262	77	80
209-210	69.62	80	90.00	1.00	6.27	0.170	77	80
210-211	69.62	80	90.00	1.00	6.27	0.170	77	80
212-213	69.66	80	90.00	1.00	6.27	0.170	77	80
213-214	69.66	80	90.00	1.00	6.27	0.170	77	80

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D _{int}	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente de escorrentía	D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-155	0.99	2.00	160	63.04	55.08	1.67	154	160
155-156	0.35	320.31	160	6.27	4.91	5.17	154	160
155-160	11.00	2.00	160	56.77	51.68	1.63	154	160

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
160-161	0.34	264.39	160	12.54	7.11	5.97	154	160
160-165	11.00	2.00	160	44.23	44.72	1.53	154	160
165-166	0.33	205.14	160	12.53	7.55	5.46	154	160
165-170	11.00	2.00	160	31.70	37.23	1.40	154	160
170-171	0.32	142.25	160	12.53	8.23	4.81	154	160
170-175	11.00	2.00	160	19.16	28.60	1.22	154	160
175-176	0.31	75.38	160	12.53	9.56	3.85	154	160
175-180	11.62	2.00	160	6.63	16.85	0.89	154	160
3-184	26.54	2.00	160	63.04	55.08	1.67	154	160
184-185	11.00	2.00	160	56.77	51.69	1.63	154	160
185-186	0.32	283.43	160	12.54	6.99	6.12	154	160
185-191	11.00	2.00	160	44.24	44.72	1.53	154	160
191-192	0.32	212.45	160	12.54	7.48	5.53	154	160
191-196	11.00	2.00	160	31.70	37.23	1.40	154	160
196-197	0.32	142.23	160	12.53	8.23	4.81	154	160
196-201	5.50	2.00	160	19.17	28.60	1.22	154	160
201-202	5.50	2.00	160	19.17	28.60	1.22	154	160
202-203	0.32	72.75	160	12.90	9.78	3.84	154	160
202-208	4.01	2.00	160	6.27	16.39	0.88	154	160
208-209	7.63	2.00	160	6.27	16.39	0.88	154	160
184-212	0.31	355.18	160	6.27	4.79	5.36	154	160

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad	D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Arquetas

Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
156	0.35	2.00	160	60x60x50 cm
161	0.34	2.00	160	60x60x50 cm
166	0.33	2.00	160	60x60x50 cm
171	0.32	2.00	160	60x60x50 cm
176	0.31	2.00	160	60x60x50 cm
180	11.62	2.00	160	60x60x50 cm
186	0.32	2.00	160	60x60x50 cm
192	0.32	2.00	160	60x60x50 cm
197	0.32	2.00	160	60x60x50 cm

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
203	0.32	2.00	160	60x60x50 cm
209	7.63	2.00	160	60x60x50 cm
212	0.31	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.3.- Colectores mixtos

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	0.71	2.00	82.50	200	265.67	0.58	154.00	68.35	2.07	190	200
2-3	0.57	2.00	82.50	200	265.67	0.58	154.00	67.10	2.07	192	200
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Las instalaciones frigoríficas que se van a llevar a cabo para conseguir que el proceso productivo llegue a alcanzar su finalidad, es necesario dimensionar los compresores, evaporadores y condensadores de una sala de atemperado del producto, para permitir la congelación posterior del producto y no se dañe tras el horneado, y del almacén del producto congelado.

El sistema de congelación que se va a emplear es una maquinaria del tipo Gyro, el cual permitirá obtener un producto congelado en 40 minutos gracias a que el refrigerante que se va a emplear es el amoníaco y tiene gran efectividad, esta instalación no se calcula debido a que será comprado y el dimensionado viene dentro del precio.

En primer lugar, se dimensionará la cámara de atemperado y en segundo lugar irá el cálculo del almacén de congelación, para ambas cámaras se ha procedido a calcular también la contaminación que pueden producir a lo largo de su vida útil.

CÁMARA DE ATEMPERAMIENTO DEL PRODUCTO

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Elementos constituyentes de la instalación	3
3. Características de la instalación.....	4
4. Cálculo de los aislamientos térmicos.....	5
4.1. Cálculo de los aislantes del suelo.....	6
4.2. Cálculo de los espesores de los aislantes en paredes y techo.....	6
5. Cálculo de los flujos térmicos reales.....	8
5.1. Balance térmico de la instalación.....	8
5.1.1. Pérdida de calor por las paredes, suelo y techo.....	9
5.1.2. Pérdida de calor debido a las necesidades de renovación de aire.....	10
5.1.3. Cálculo de la carga térmica por congelación.....	10
5.1.4. Cálculo del calor desprendido por el envase.....	10
5.1.5. Cálculo del calor liberado por las luminarias	11
5.1.6. Cálculo del calor liberado por las personas.....	11
5.1.7. Cálculo del calor liberado por los ventiladores.....	12
5.2. Balance total de la instalación.....	12
5.3. Cálculo de las necesidades reales (NR).....	12
6. Dimensionamiento.....	13
6.1. Cálculo de las potencias del evaporador, compresor y condensador.....	14
6.1.1. Datos a destacar.....	16
6.2. Dimensionamiento del evaporador.....	16
6.3. Dimensionamiento del condensador.....	17
6.4. Dimensionamiento del compresor.....	18
6.4.1. Compresor de baja.....	18
6.4.1. Compresor de alta.....	20
7. Balance ambiental.....	21
8. Conclusión.....	22

1. Introducción

El objetivo que se busca es el diseño de la instalación frigorífica para poder abastecer a la industria de unas salas de conservación de alimentos, con el fin de obtener un producto de calidad desde la entrada de materia prima hasta la expedición, minimizar pérdidas y conseguir una carga bacteriológica sanitariamente aceptable; para ello se hace imprescindible controlar una serie de parámetros ambientales, como son la temperatura y la humedad. El dimensionamiento realizado es válido para ambas cámaras de atemperado.

2. Elementos constituyentes de la instalación

- Compresores

Es el elemento activo del circuito de refrigeración. Cumple dos funciones: reducir la presión en el evaporador hasta que el líquido refrigerante evapora a la temperatura fijada, y mantener esta presión retirando los vapores y elevando la temperatura del medio condensado.

El compresor que se va a emplear para el cálculo es el compresor de tornillo.

- Elementos auxiliares del compresor:

Hay diversos elementos auxiliares, como son los amortiguadores, silenciadores, válvulas, fusibles o protectores térmicos de seguridad, etc.

- Evaporadores

Un evaporador es un intercambiador de calor que tiene la capacidad necesaria para conseguir la temperatura deseada en el recinto a enfriar.

La misión principal del evaporador es asegurar la transmisión de calor desde el medio que se enfría hasta el fluido frigorígeno. El refrigerante líquido, para evaporarse, necesita absorber calor y, por lo tanto, produce frío.

- Condensadores

Son intercambiadores de calor en el que se produce la condensación de los gases a la salida del compresor. El condensador debe ser capaz de extraer y disipar el calor absorbido en el evaporador más el calor equivalente al trabajo de compresión.

La liberación de este calor pasa por tres fases:

- El enfriamiento de los gases desde la temperatura de descarga del compresor hasta la temperatura del condensador.

-
- La segunda fase consiste en la cesión de calor latente de condensación. Es la etapa más lenta y más importante, es donde el fluido efectúa su cambio de estado.
 - La última fase, es el enfriamiento del líquido desde la temperatura de condensación hasta la temperatura deseada (líquido subenfriado). Este enfriamiento se produce en la última cuarta parte del condensador. La temperatura final del líquido dependerá del salto térmico existente.
- Dispositivos de expansión.
 - Aseguran la alimentación del refrigerante al evaporador en las condiciones de temperatura y presión apropiadas.
 - Tuberías.
 - Otros elementos:

Termostatos, preostatos, válvulas, manómetros, dispositivos de control del consumo, etc.

3. Características de la instalación.

La sala en la que se va a instalar la cámara de refrigeración para conseguir un atemperado adecuado del producto, va a ser la sala de enfriamiento y desmoldeo del producto, en la cual se van a disponer dos salas en el interior donde se realizará este proceso. Las salas deben de estar construidas con un aislante, como es la espuma de poliuretano. Este material se empleará tanto en paredes como en techos instalándose paneles tipo sándwich con dicho material entre dos chapas de acero galvanizado y lacado de 0,6 mm de espesor.

Estos paneles son autoensamblantes, autoresistentes y de fácil limpieza y la chapa metálica hace de barrera antivapor.

Se empleará en las paredes y techos como ya se ha comentado, en el anejo 1, este tipo de panel sándwich, la elección se debe a:

- Excelente conductor térmico.
- Elevada resistencia a la difusión del vapor de agua.
- Buenas prestaciones mecánicas:
 - Alta resistencia a la compresión.
 - Alta estabilidad dimensional.
 - Fácil manipulación.
 - Simplicidad de montaje.
- Bajo coeficiente de conductividad térmica.
- Carácter no tóxico.

- Capacidad calorífica.
- Resistencia a la deformación por temperatura.
- Precio económico.

Los suelos van a estar formados por una presolera de hormigón armado, solera definitiva y aislante térmico.

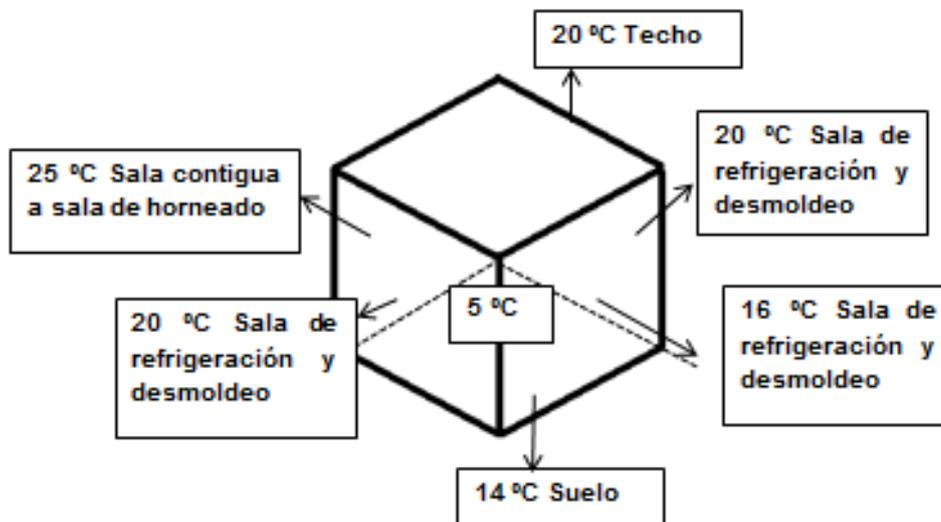
En definitiva se va a componer de:

- Presolera.
- Barrera de vapor formada por bovedillas cerámicas con capa de compresión.
- Mallazo de reparto.
- Aislante de polietileno extruido.
- Solera definitiva.

4. Cálculo de los aislamientos térmicos

Para el cálculo se necesitan conocer las características de la cámara; superficie, temperaturas, altura de la cámara, volumen, número de renovaciones al día y capacidad mínima.

En la siguiente imagen se exponen las temperaturas que se corresponden con cada pared.



4.1. Cálculo de los aislantes del suelo

Capa	Espesor (cm)	Conductividad térmica (Kcal/m·h·°C)
Presolera	10	1,3
Aislante	d	0,023

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Solera	15	1,3
Mortero	1,2	0,15

Se necesita conocer el salto térmico:

- Temperatura del suelo: 14 °C
- Temperatura de la cámara: 5 °C
- Salto térmico: $\Delta T = 9 \text{ °C}$

Sabiendo que:

- $q = 8 \text{ Kcal/ m}^2 \cdot \text{h}$
- $\Delta T = 9 \text{ °C}$

Empleando la siguiente ecuación se puede obtener el coeficiente global de transmisión de calor, que permita calcular el espesor del aislante del suelo:

$$q = U_G \cdot \Delta T \rightarrow U_G = \frac{q}{\Delta T} = 0,88 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$$

Por lo tanto, con los datos obtenidos, se calcula el espesor del suelo:

$$\frac{1}{U_G} = \frac{e_{\text{horm.}}}{\lambda_{\text{horm.}}} + \frac{e_a}{\lambda_a} + \frac{e_{\text{horm.}}}{\lambda_{\text{horm.}}} + \frac{e_{\text{mortero}}}{\lambda_{\text{mortero}}} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2}$$

$$\frac{1}{0,88} = \frac{0,10}{10} + \frac{d}{0,023} + \frac{0,15}{1,3} + \frac{0,012}{0,15} + \frac{1}{9} + \frac{1}{7}$$

$$d = 0,0156 \text{ m} = 1,56 \text{ cm}$$

4.2. Cálculo de los espesores de los aislantes en paredes y techo

Para ello, se utiliza la tabla que se dispone completa al final del apartado con todos los datos necesarios para calcular el espesor. La fórmula que se emplea es la siguiente:

- Pared contigua a sala de horneado:

$$e_1 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{20}{8} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,0516 \text{ m} = 5,16 \text{ cm}$$

- Pared contigua a sala de refrigeración y desmoldeo:

$$e_2 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{15}{8} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,0373 \text{ m} = 3,73 \text{ cm}$$

- Pared contigua a sala de refrigeración y desmoldeo:

$$e_3 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{15}{8} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,0373 \text{ m} = 3,73 \text{ cm}$$

- Pared contigua a sala de refrigeración y desmoldeo:

$$e_4 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{15}{8} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,0373 \text{ m} = 3,73 \text{ cm}$$

- Techo:

$$e_5 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{15}{8} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,0373 \text{ m} = 3,73 \text{ cm}$$

Tabla resumen con todos los resultados, y el ajuste de los espesores a los espesores comerciales:

Pared	ΔT	h_e (kcal/h·m ² ·°C)	h_i (kcal/h·m ² ·°C)	$\lambda_{aislante}$ (kcal/h·m·°C)	e (cm)	Espesor comercial
Pared 1	20	7	9	0,023	5,16	15 cm
Pared 2	15	7	9	0,023	3,73	15 cm
Pared 3	15	7	9	0,023	3,73	15 cm
Pared 4	15	7	9	0,023	3,73	15 cm
Techo	15	7	9	0,023	3,73	15 cm

5. Cálculo de los flujos térmicos reales

Los flujos térmicos se calculan a partir de la siguiente ecuación:

$$q = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_e} + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + \frac{1}{h_i}}$$

Sustituyendo directamente y obteniendo los siguientes resultados:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Pared	Espesor comercial	U_G (kcal/h·m ² ·°C)	ΔT	q (kcal/h·m ²)
Pared 1	15 cm	0,2	20	19,92
Pared 2	15 cm	0,2	15	14,94
Pared 3	15 cm	0,2	15	14,94
Pared 4	15 cm	0,2	15	14,94
Techo	15 cm	0,2	15	14,94
Suelo	15 cm	0,2	9	8,96

5.1. Balance térmico de la instalación

Para poder realizar el balance térmico de esta instalación, es necesario tener en cuenta que el volumen total que pasa por estas cámaras, de enfriamiento del producto por convección, es igual a la proporción de masa que se mantendría en la cámara durante 40 minutos que duraría el proceso.

Por lo tanto, si la línea donde se encuentra esta instalación trabaja durante 7 horas al día, se obtendría un caudal de:

$$\text{Caudal} = \frac{5\,550 \text{ kg/día}}{7 \text{ horas/día}} = 792,86 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Con lo que se puede concluir su caudal, pero si únicamente es relevante el dato de la cantidad que se va a encontrar en la cámara de refrigeración, tendrá que realizarse el cálculo para saber la cantidad de masa que se encuentra en la cámara en 40 minutos que dura el proceso.

$$\text{Masa} = 792,86 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \cdot 40 \text{ min} = 528,57 \text{ kg}$$

Para poder reducir las dimensiones del evaporador, aunque el caudal de refrigerante sea el equivalente a todo el día o pueda ser disminuido gracias a la posible recirculación.

5.1.1. Pérdida de calor por las paredes, suelo y techo

Para calcular el balance térmico de la instalación es necesario multiplicar cada calor que se disipa de cada pared por la superficie de la pared, posteriormente se suman todas y se recalcula para saber la pérdida de calor diario.

La fórmula que se va a emplear es la siguiente:

$$Q_n = q \cdot A_n$$

Pared	Área (m ²)	q (kcal/h·m ²)	Q (kcal/h)
Pared 1	13,5	19,92	268,92
Pared 2	13,5	14,94	201,69
Pared 3	13,5	14,94	201,69
Pared 4	13,5	14,94	201,69
Techo	9	14,94	134,46
Suelo	9	8,96	80,64
TOTAL			1 089,09

Por lo tanto, se necesita cambiar a la pérdida total por día:

$$Q_1 = 1\,089,09 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{\text{día}} = 26\,138,16 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

Este valor se corresponde con una de las pérdidas de calor totales, es decir, la que hace referencia a las paredes. Es necesario seguir calculando el resto.

5.1.2. Pérdida de calor debido a las necesidades de renovación de aire

Para calcular este apartado se ha recurrido al empleo de la siguiente fórmula:

$$Q_2 = (V \cdot \varphi \cdot d) \cdot \Delta h$$

Donde:

V = volumen de la cámara

φ = densidad del aire (kg/m³)

d = número de renovaciones

Δh = diferencia de entalpías

- Renovaciones térmicas

$$Q_{21} = (40,5 \cdot 1,33 \cdot 3) \cdot 10,50 = 1\,696,75 \text{ kcal/día}$$

- Renovaciones equivalente

$$Q_{22} = (40,5 \cdot 1,33 \cdot 2,39) \cdot 10,50 = 1\,351,74 \text{ kcal/día}$$

5.1.3. Cálculo de la carga térmica por congelación

$$Q_3 = m \cdot C_{p \text{ antes congelación}} \cdot (T_{\text{inicial}} - T_{\text{Final}})$$

$$Q_3 = 528,57 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \cdot 0,80 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (140 - (15)) = 52\,857 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.4. Cálculo del calor desprendido por el envase

El producto aún no se encuentra envasado asépticamente.

5.1.5. Cálculo del calor liberado por las luminarias

Para este cálculo se ha tenido en cuenta que la sala cuenta con 2 lámparas de 70 W cada una, pero que únicamente van a funcionar durante 1 hora al día, puesto que para que exista una buena eficiencia energética sólo se encenderán al entrar la persona responsable de mantenimiento, si existiese algún problema, mediante un interruptor y se deberá apagar al salir y siendo el factor de corrección de las lámparas fluorescentes 1,25, se obtiene el siguiente calor:

$$Q_5 = \frac{P \cdot n \cdot t \cdot f}{24} = \frac{70 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1,25}{24} = 7,29 \text{ W} = 150,69 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.6. Cálculo del calor liberado por las personas

Este calor depende del número de personas que entran en la sala al día, como en el caso de esta industria solo va a haber un encargado que se encargue de sacar y meter los palets podemos calcular la potencia que libera según la siguiente tabla y finalmente calcular el calor mediante la siguiente ecuación:

Tabla 1. Cálculo de la potencia liberada por persona según la temperatura de la cámara.

Temperatura de la cámara	Potencia liberada por persona (W)
10	210
5	240
0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390

La persona va a estar en la cámara como mucho durante 1 hora al día como habíamos comentado en el caso anterior, por lo tanto:

$$Q_6 = \frac{q \cdot n \cdot t}{24} = \frac{240 \cdot 1 \cdot 1}{24} = 10 \text{ W} = 206,70 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.7. Cálculo del calor liberado por lo ventiladores.

Este dato no se puede saber a priori, debido a que la potencia de los motores y el tiempo de funcionamiento de estos no son conocidos.

Para el cálculo se realiza una estimación del calor desprendido en función del volumen de la cámara, tomando como calor por unidad de volumen 35 kcal/m³·día.

$$Q_7 = \frac{V \cdot Cd}{20,736} = \frac{40,5 \cdot 35}{20,736} = 68,36 \frac{kcal}{día}$$

5.2. Balance total de la instalación

Para el cálculo del calor total que se pierde en la instalación se procede a la suma de los diferentes factores que lo han afectado con sus correspondientes calores.

Q	Valores (kcal/día)
Q_1	26 138,16
Q_2	3 048,49
Q_3	52 857
Q_4	0
Q_5	150,69
Q_6	206,70
Q_7	68,36
Q_{TOTAL}	82 469,4

5.3. Cálculo de las necesidades reales (NR)

Es conveniente realizar un incremento de la cantidad resultante en un determinado tanto por ciento como margen de seguridad en la carga frigorífica, empleándose en el caso de esta instalación un incremento del 10 %.

$$Q_{TOTAL} = 82\,469,4 \cdot 1,10 = 90\,716,34 \frac{kcal}{día}$$

Por lo tanto, las necesidades frigoríficas se calculan con la siguiente ecuación tomándose como tiempo el que está en funcionamiento la cámara, que al ser de congelación son 16 h/día:

$$NR = Q_{TOTAL} \cdot \frac{24}{t} = 90\,716,34 \cdot \frac{24}{18} = 120\,955,12 \frac{kcal}{día}$$

Expresado en valores de potencia:

$$Potencia\ total = 120\,955,12 \frac{kcal}{día} \cdot \frac{4,18\,kJ}{1\,kcal} \cdot \frac{1\,día}{24 \cdot 3600\,s} = 5,85\,kW$$

6. Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de los elementos componentes de la cámara como son el condensador, compresor y evaporador, se necesitan calcular algunos datos:

- Temperatura de evaporación

Para ello es necesario conocer la humedad relativa del producto que consigue proporcionar una serie de datos necesarios para poder conocer la temperatura deseada en la cámara y con ella la temperatura de evaporación, mediante el empleo de una serie de gráficas:

- Humedad relativa del producto: 85 %
 - Variación de temperatura media = 6 °C
 - Factor de corrección = 1,04
 - Variación de temperatura media corregida = 6,24 °C
 - Temperatura deseada en la cámara = 5 °C

Empleando la siguiente ecuación para el cálculo de la temperatura de evaporación a partir de la temperatura deseada en la cámara:

$$T^a \text{ evaporación} = -4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Temperatura de condensación

Para ello es necesario conocer la temperatura en base seca en La Cistérniga, empleándose la de Valladolid, que es donde se encuentra el centro más próximo para obtener estos valores.

La temperatura en base seca se coge la del mes al que pertenecen las peores condiciones del año, siendo en este caso 33 °C. Se emplea la siguiente fórmula para el cálculo de la temperatura:

$$T^a \text{ condensación} = T^a \text{ bs} + 15^\circ\text{C} = 33 + 15 = 48 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Potencia total

Como se ha calculado anteriormente, se corresponde a 5,85 kW.

6.1. Cálculo de las potencias del evaporador, compresor y condensador.

Estos cálculos se han conseguido mediante el empleo del programa "Coolpack" y utilizando un sistema abierto de un ciclo de compresión doble directa con enfriador intermedio de inyección total y separador de líquido.

Donde se han obtenido los siguientes datos:

Refrigerant: R717		
Data:		
Te [°C]	=	-4,00
Tc [°C]	=	48,00
DT subcooling [K]	=	10,00
DT superheat [K]	=	5,00
Dp condenser [Bar]	=	0,00
Dp liquid line [Bar]	=	0,00
Dp evaporator [Bar]	=	0,00

Low stage:		
Dp suction line [Bar]	=	0,00
Dp discharge line [Bar]	=	0,00
Isentropic efficiency	=	1,00

High stage:		
Dp suction line [Bar]	=	0,00
Dp discharge line [Bar]	=	0,00
Isentropic efficiency	=	1,00

Intercooler & intermediate data:		
P [bar]	=	8,44
T [°C]	=	19,50

Calculated:		
Qe [kJ/kg]	=	1179,380
Qc [kJ/kg]	=	1217,477
W low [kJ/kg]	=	114,729
W high [kJ/kg]	=	115,972
COP [-]	=	4,70
(m high)/(m low)	=	1,1749
Pressure ratio low [-]	=	2,287
Pressure ratio high [-]	=	2,287

Dimensioning:		
Qe [kW]	=	5,850
Qc [kW]	=	7,095
m low [kg/s]	=	0,00496023
V low [m ³ /h]	=	6,1032
Volumetric efficiency, low	=	0,00
Displacement, low [m ³ /h]	=	0
W low [kW]	=	0,569
Q loss low [kW]	=	0,000
m high [kg/s]	=	0,00582755
V high [m ³ /h]	=	3,1813
Volumetric efficiency, high	=	0,00
Displacement, high [m ³ /h]	=	0
W high [kW]	=	0,676
Q loss high [kW]	=	0,000

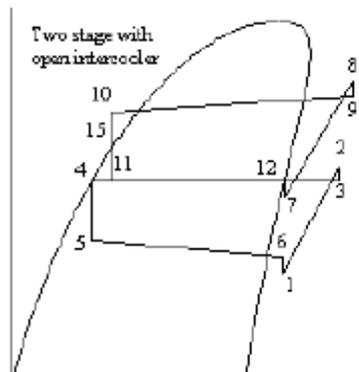
Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Refrigerant: R717

Values at points 1-12,15 for the selected two stage cycle with open intercooler



Point	T [°C]	P [bar]	v [m ³ /kg]	h [kJ/kg]	s [kJ/(kg K)]
1	1,000	3,688	0,341782	1469,221	5,7161
2	58,044	8,436	0,180047	1583,950	5,7161
3	58,044	8,436	0,180047	1583,950	5,7161
4	19,496	8,436	N/A	289,841	N/A
5	-4,000	3,688	N/A	289,841	N/A
6	1,000	3,688	0,341775	1469,221	5,7161
7	19,494	8,436	0,151640	1478,368	5,3767
8	79,699	19,297	0,079254	1594,340	5,3767
9	79,699	19,297	0,079254	1594,340	5,3767
10	38,000	19,297	N/A	376,862	N/A
11	19,496	8,436	N/A	376,862	N/A
12	19,496	8,436	0,151630	1478,368	5,3766
15	N/A	19,297	N/A	376,862	N/A

6.1.1. Datos a destacar

Q_e	5,85 kW
Q_c	7,100 kW
W_{low}	0,569 kW
W_{high}	0,676 kW
W_{Total}	1,245 kW

6.2. Dimensionamiento del evaporador

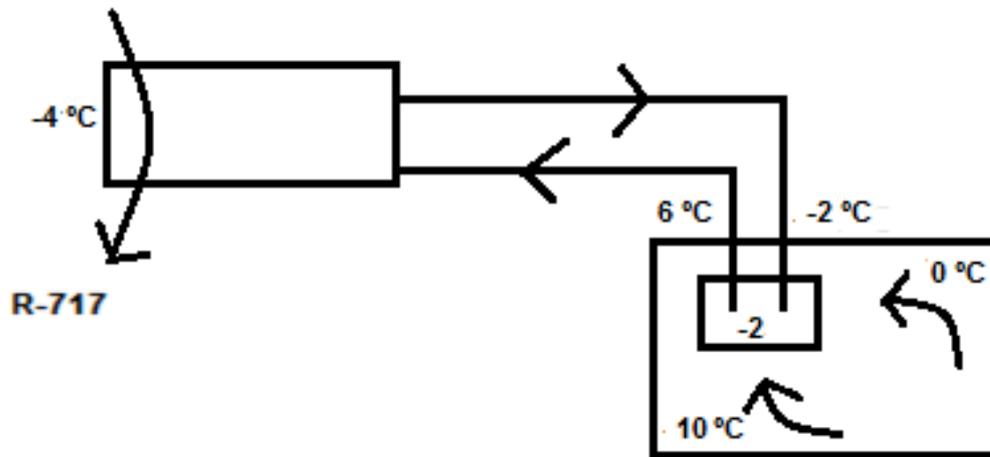
El evaporador del que se va a disponer va a contar con un sistema e desescarce eléctrico.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

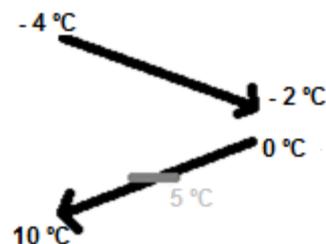
El evaporador es del tipo "Fan Coil" y el diagrama que se emplearía para conocer las temperaturas en cada caso sería el siguiente:



Es necesario resolver la siguiente ecuación para poder calcular el área necesario para el evaporador, sabiendo que se va a emplear un evaporador multitubular horizontal, con un coeficiente de 1 350 kJ/h·m²·°C.

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{Q}{U \cdot \Delta T_{ml}}$$

Para calcular este valor es necesario conocer la variación de temperatura media:



Donde tenemos $\Delta T_1 = 14 \text{ °C}$ y $\Delta T_2 = 2 \text{ °C}$, por lo tanto, podemos calcular conociendo estos datos la variación de temperatura media:

$$\Delta T_{ml} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{14 - 2}{\ln\left(\frac{14}{2}\right)} = 6,17 \text{ } ^\circ\text{C}$$

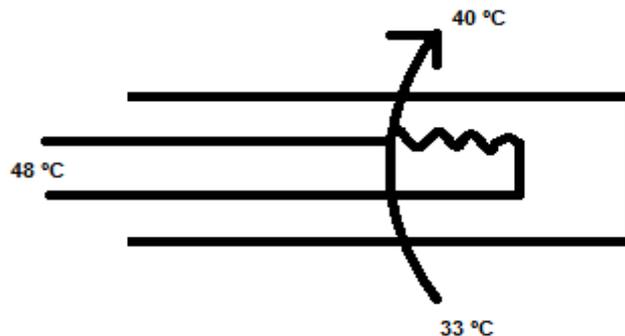
Por lo tanto, se pueden calcular las dimensiones del evaporador:

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{5,85 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}}}{1350 \frac{\text{kJ}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 6,17 \text{ } ^\circ\text{C}} = 18,10 \text{ m}^2$$

Se puede concluir que: **el evaporador cuenta con una superficie de 2,53 m².**

6.3. Dimensionamiento del condensador

El condensador que se va a emplear para la instalación, es un condensador de aire, que como se mencionó anteriormente va a requerir de una temperatura de condensación de 48 °C, por lo tanto es necesario calcular sus dimensiones:



En este otro elemento también es necesario el cálculo de la variación de temperatura media:

$$\Delta T_{ml} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{(48 - 33) - (48 - 40)}{\ln\left(\frac{15}{8}\right)} = 11,14 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Eligiendo un condensador de aire de circulación forzada se tiene un coeficiente de 1050 kJ/m²·h·°C.

Sustituyendo en la siguiente ecuación se obtiene el área del condensador:

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{Q}{U \cdot \Delta T_{ml}}$$

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{7,095 \frac{kJ}{s} \cdot \frac{3600s}{1h}}{1050 \frac{kJ}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C} \cdot 11,14 ^\circ C} = 1,70 m^2$$

Por lo tanto, se puede concluir que la instalación necesita **un condensador de aire de circulación forzada de 1,70 m²**.

6.4. Dimensionamiento del compresor

Para el compresor son necesarios una serie de datos como son la potencia total, el volumen específico, el rendimiento volumétrico, el número de revoluciones por minuto, etc.

Hay que tener en cuenta que se tienen dos compresores el de alta y el de baja:

6.4.1. Compresor de baja

La potencia total se había calculado anteriormente:

$$W_{low} = 0,569 kW$$

El volumen específico es:

$$V = 0,342 m^3/kg$$

El caudal es:

$$m_{low} = 0,00496 \frac{kg}{s}$$

Para obtener el caudal volumétrico:

$$V' = V \cdot m_{low} = 0,342 \cdot 0,00496 \frac{kg}{s} \cdot \frac{3600s}{1h} = 6,10 \frac{m^3}{h}$$

Es necesario calcular el rendimiento volumétrico que se obtiene a partir de unos datos que se calculan con unos gráficos, obteniéndose:

$$r = \frac{P_c}{P_e} = \frac{8,436}{3,688} = 2,29$$

Por lo tanto, se obtienen:

- $\eta_i / \lambda = 1,0$
- $\eta_s = 0,91$
- $1 - \eta_t = 0,08$

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- $K = 1$

Según la siguiente ecuación se pueden obtener el rendimiento volumétrico y el indicado:

$$\text{Rendimiento volumétrico } \lambda = (\eta_s - (1 - \eta_t) \cdot K = (0,91 - 0,09) \cdot 1 = 0,82$$

$$\frac{\eta_i}{\lambda} = 1,1 \rightarrow \eta_i = 0,82 \cdot 1,1 = 0,90$$

Con el rendimiento volumétrico se puede calcular el volumen específico real que va a permitir calcular el número de cilindros que se necesitan para obtener la potencia que se busca:

Sabiendo que $C = 4-5$ m/s, podemos despejar la longitud y obtener su valor:

$$C = \frac{2 \cdot l \cdot n}{60} \rightarrow l = \frac{5 \cdot 60}{1450 \cdot 2} = 0,1 \text{ m}$$

Como lo que se buscan son obtener los cilindros cuadrados, se busca que $l = d$, por lo tanto sustituyendo en la siguiente fórmula y dando valores al número de cilindros del compresor, se obtiene:

$$d = \sqrt{\frac{V'_{real} \cdot 4}{z \cdot l \cdot n \cdot 60}} = \sqrt{\frac{\frac{6,10}{0,9} \cdot 4}{z \cdot 0,1 \cdot 1450 \cdot 60}}$$

Se dan valores a “z” y se obtienen:

d	z
0,05	1

Por lo que se puede concluir, se necesita un compresor de baja que posea **1 cilindros con una longitud de 0,1 m y un diámetro de 0,05 m, con una velocidad de 1450 rpm.**

6.4.1. Compresor de alta

La potencia total se había calculado anteriormente:

$$W_{high} = 0,676 \text{ kW}$$

El volumen específico es:

$$V = 0,0793 \text{ m}^3/\text{kg}$$

El caudal es:

$$m_{high} = 0,00583 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Para obtener el caudal volumétrico:

$$V' = V \cdot m_{high} = 0.0793 \cdot 0.00583 \frac{kg}{s} \cdot \frac{3600s}{1h} = 1,66 \frac{m^3}{h}$$

Es necesario calcular el rendimiento volumétrico que se obtiene a partir de unos datos que se calculan con unos gráficos, obteniéndose:

$$r = \frac{P_C}{P_e} = \frac{19,297}{8,436} = 2.29$$

Por lo tanto, se obtienen:

- $\eta_i / \lambda = 1,0$
- $\eta_s = 0,91$
- $1 - \eta_t = 0,08$
- $K = 1$

Según la siguiente ecuación se pueden obtener el rendimiento volumétrico y el indicado:

$$\text{Rendimiento volumétrico } \lambda = (\eta_s - (1 - \eta_t) \cdot K) = (0,91 - 0,08) \cdot 1 = 0,82$$

$$\frac{\eta_i}{\lambda} = 1,1 \rightarrow \eta_i = 0,82 \cdot 1,1 = 0,90$$

Con el rendimiento volumétrico se puede calcular el volumen específico real que va a permitir calcular el número de cilindros que se necesitan para obtener la potencia que se busca:

Sabiendo que $C = 4-5$ m/s, podemos despejar la longitud y obtener su valor:

$$C = \frac{2 \cdot l \cdot n}{60} \rightarrow l = \frac{5 \cdot 60}{1450 \cdot 2} = 0.1 \text{ m}$$

Como lo que se buscan son obtener los cilindros cuadrados, se busca que $l = d$, por lo tanto sustituyendo en la siguiente fórmula y dando valores al número de cilindros del compresor, se obtiene:

$$d = \sqrt{\frac{V'_{real} \cdot 4}{z \cdot l \cdot n \cdot 60}} = \sqrt{\frac{\frac{1,66}{0,9} \cdot 4}{z \cdot 0,1 \cdot 1450 \cdot 60}}$$

Se dan valores a "z" y se obtienen:

d	z
0,03	1

Por lo que se puede concluir, se necesita un compresor de alta que posea **1 cilindros con una longitud de 0,1 m y un diámetro de 0,03 m, con una velocidad de 1450 rpm.**

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7. Balance ambiental

El fluido refrigerante con el que se trabaja es el amoníaco (R-717), el cual no posee ni ODP ni GWP.

Por lo tanto:

- ODP = 0
- GWP = 0
- TEWI = Efecto directo + Efecto indirecto = GWP + Efecto indirecto

Es necesario calcular el efecto indirecto porque va a ser el principal y único responsable en producir dióxido de carbono, gas no deseable por la alta contaminación que produce en el medio ambiente.

El efecto directo depende de la potencia de trabajo al año teniendo en cuenta que siempre hay que aplicarle un porcentaje de rendimiento comprendido entre el 100 y el 30 %, que en este caso se ha determinado aplicar el 65%.

- Cálculo de la potencia:

$$W = 0,65 \cdot 7,095 \cdot \left(7 \frac{h}{día} \cdot 200 \frac{días}{año} \cdot 15 \text{ años} \right) = 96\,846,75 \text{ kWh}$$

Es necesario conocer la cantidad de kilogramos de dióxido de carbono que se producen cada kWh, según *Cavanilli*: "1kWh de electricidad son 0,94 kg de CO₂ y el consumo de energía fósil se corresponde con el 60 %".

Por lo tanto, los kilogramos de dióxido de carbono que se producen son:

$$96\,846,75 \text{ kWh} \cdot 0,60 \cdot 0,94 \frac{kg \text{ de } CO_2}{kWh} = 54\,621,57 \text{ kg de } CO_2$$

El TEWI total será:

$$TEWI = 0 + 54\,621,57 = 54\,621,57 \text{ kg de } CO_2$$

Por lo tanto, el impacto que causará al medio durante la vida útil del sistema es de **54 621,57 Kg de CO₂**.

8. Conclusión

La instalación frigorífica que se necesita instalar en la cámara tiene que cubrir las necesidades de las pérdidas de calor producidas por diversos factores, estas pérdidas son de **5,85 kW**. Como tenemos dos salas exactamente iguales, los datos serán válidos para ambas salas.

Para ello, se emplea:

- Un evaporador con desescarche eléctrico de **2,53 m²**.
- Un condensador de **1,70 m²**.
- Dos compresores:
 - **1 compresor rectangular de baja de 1 cilindros de 0,1 m de longitud y 0,05 m de diámetro.**
 - **1 compresor rectangular de alta de 1 cilindros de 0,1 m de longitud y 0,03 m de diámetro..**

Finalmente, la contaminación que se produce durante toda la vida útil del sistema es de:

$$TEWI = 176\,267,15 \text{ kg de } CO_2$$

CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Elementos constituyentes de la instalación.....	3
3. Características de la instalación.....	4
4. Cálculo de los aislamientos térmicos.....	5
4.1. Cálculo de los aislantes del suelo.....	6
4.2. Cálculo de los espesores de los aislantes en paredes y techo.....	/
5. Cálculo de los flujos térmicos reales.....	8
5.1. Balance térmico de la instalación.....	9
5.1.1. Pérdida de calor por las paredes, suelo y techo.....	9
5.1.2. Pérdida de calor debido a las necesidades de renovación de aire.....	10
5.1.3. Cálculo de la carga térmica por congelación.....	10
5.1.4. Cálculo del calor desprendido por el envase.....	10
5.1.5. Cálculo del calor liberado por las luminarias.....	11
5.1.6. Cálculo del calor liberado por las personas.....	11
5.1.7. Cálculo del calor liberado por los ventiladores.....	12
5.2. Balance total de la instalación.....	12
5.3. Cálculo de las necesidades reales (NR).....	13
6. Dimensionamiento.....	13
6.1. Cálculo de las potencias del evaporador, compresor y condensador.....	14
6.1.1. Datos a destacar.....	16
6.2. Dimensionamiento del evaporador.....	16
6.3. Dimensionamiento del condensador.....	18
6.4. Dimensionamiento del compresor.....	19
6.4.1. Compresor de baja.....	19
6.4.1. Compresor de alta.....	20
7. Balance ambiental.....	22
8. Conclusión.....	23

1. Introducción

El objetivo que se busca es el diseño de la instalación frigorífica para poder abastecer a la industria de unas salas de conservación de alimentos, con el fin de obtener un producto de calidad desde la entrada de materia prima hasta la expedición, minimizar pérdidas y conseguir una carga bacteriológica sanitariamente aceptable; para ello se hace imprescindible controlar una serie de parámetros ambientales, como son la temperatura y la humedad.

2. Elementos constituyentes de la instalación

- Compresores

Es el elemento activo del circuito de refrigeración. Cumple dos funciones: reducir la presión en el evaporador hasta que el líquido refrigerante evapora a la temperatura fijada, y mantener esta presión retirando los vapores y elevando la temperatura del medio condensado.

El compresor que se va a emplear para el cálculo es el compresor de tornillo.

- Elementos auxiliares del compresor:

Hay diversos elementos auxiliares, como son los amortiguadores, silenciadores, válvulas, fusibles o protectores térmicos de seguridad, etc.

- Evaporadores

Un evaporador es un intercambiador de calor que tiene la capacidad necesaria para conseguir la temperatura deseada en el recinto a enfriar.

La misión principal del evaporador es asegurar la transmisión de calor desde el medio que se enfría hasta el fluido frigorígeno. El refrigerante líquido, para evaporarse, necesita absorber calor y, por lo tanto, produce frío.

- Condensadores

Son intercambiadores de calor en el que se produce la condensación de los gases a la salida del compresor. El condensador debe ser capaz de extraer y disipar el calor absorbido en el evaporador más el calor equivalente al trabajo de compresión.

La liberación de este calor pasa por tres fases:

- El enfriamiento de los gases desde la temperatura de descarga del compresor hasta la temperatura del condensador.

-
- La segunda fase consiste en la cesión de calor latente de condensación. Es la etapa más lenta y más importante, es donde el fluido efectúa su cambio de estado.
 - La última fase, es el enfriamiento del líquido desde la temperatura de condensación hasta la temperatura deseada (líquido subenfriado). Este enfriamiento se produce en la última cuarta parte del condensador. La temperatura final del líquido dependerá del salto térmico existente.
- Dispositivos de expansión.
 - Aseguran la alimentación del refrigerante al evaporador en las condiciones de temperatura y presión apropiadas.
 - Tuberías.
 - Otros elementos:

Termostatos, preostatos, válvulas, manómetros, dispositivos de control del consumo, etc.

3. Características de la instalación.

La sala en la que se va a instalar la cámara de congelación va a ser la sala de almacenaje del producto acabado. Las salas deben de estar construidas con un aislante, como es la espuma de poliuretano. Este material se empleará tanto en paredes como en techos instalándose paneles tipo sándwich con dicho material entre dos chapas de acero galvanizado y lacado de 0,6 mm de espesor.

Estos paneles son autoensamblantes, autoresistentes y de fácil limpieza y la chapa metálica hace de barrera antivapor.

Se empleará en las paredes y techos como ya se ha comentado este tipo de panel sándwich, la elección se debe a:

- Excelente conductor térmico.
- Elevada resistencia a la difusión del vapor de agua.
- Buenas prestaciones mecánicas:
 - Alta resistencia a la compresión.
 - Alta estabilidad dimensional.
 - Fácil manipulación.
 - Simplicidad de montaje.
- Bajo coeficiente de conductividad térmica.
- Carácter no tóxico.
- Capacidad calorífica.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Resistencia a la deformación por temperatura.
- Precio económico.

Los suelos van a estar formados por una presolera de hormigón armado, solera definitiva y aislante térmico.

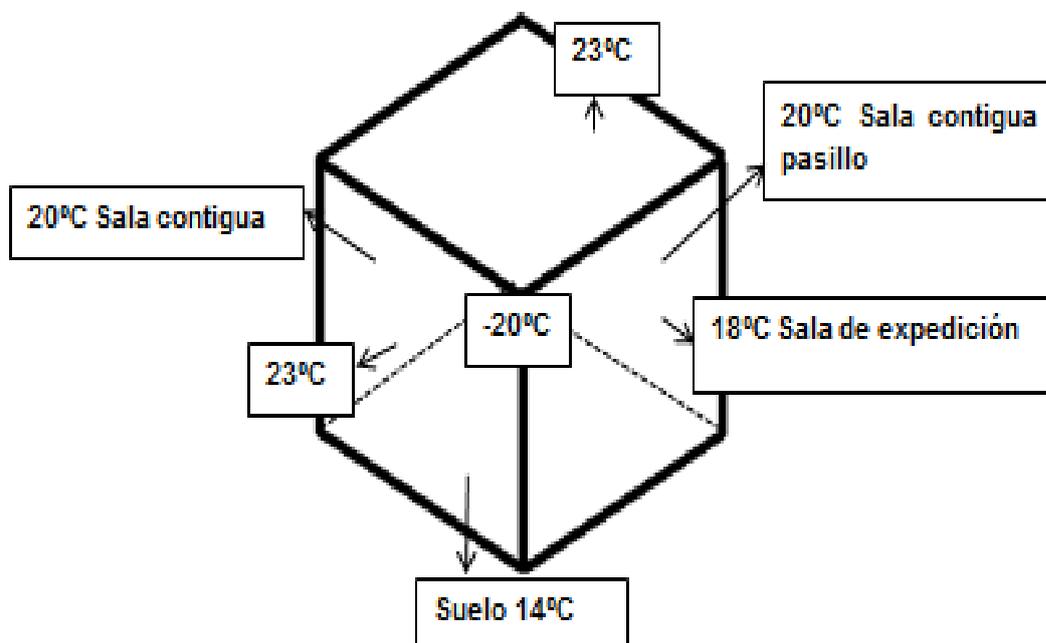
En definitiva se va a componer de:

- Presolera.
- Barrera de vapor formada por bovedillas cerámicas con capa de compresión.
- Mallazo de reparto.
- Aislante de poliestireno extruido.
- Solera definitiva.

4. Cálculo de los aislamientos térmicos

Para el cálculo se necesitan conocer las características de la cámara; superficie, temperaturas, altura de la cámara, volumen, número de renovaciones al día y capacidad mínima.

En la siguiente imagen se exponen las temperaturas que se corresponden con cada pared.



4.1. Cálculo de los aislantes del suelo

Capa	Espesor (cm)	Conductividad térmica (Kcal/m·h·°C)
Presolera	10	1,3
Aislante	d	0,023
Solera	15	1,3
Mortero	1,2	0,15

Se necesita conocer el salto térmico:

- Temperatura del suelo: 14 °C
- Temperatura de la cámara: -20 °C
- Salto térmico: $\Delta T = 34 \text{ °C}$

Sabiendo que:

- $q = 6 \text{ Kcal/ m}^2 \cdot \text{h}$
- $\Delta T = 34 \text{ °C}$

Empleando la siguiente ecuación se puede obtener el coeficiente global de transmisión de calor, que permita calcular el espesor del aislante del suelo:

$$q = U_G \cdot \Delta T \rightarrow U_G = \frac{q}{\Delta T} = 0,18 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$$

Por lo tanto, con los datos obtenidos, se calcula el espesor del suelo:

$$\frac{1}{U_G} = \frac{e_{horm.}}{\lambda_{horm.}} + \frac{e_a.}{\lambda_a.} + \frac{e_{horm.}}{\lambda_{horm.}} + \frac{e_{mortero}}{\lambda_{mortero}} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2}$$

$$\frac{1}{0,18} = \frac{0,10}{10} + \frac{d}{0,023} + \frac{0,15}{1,3} + \frac{0,012}{0,15} + \frac{1}{9} + \frac{1}{7}$$

$$d = 0,1172 \text{ m} = 11,72 \text{ cm}$$

4.2. Cálculo de los espesores de los aislantes en paredes y techo

Para ello, se utiliza la tabla que se dispone completa al final del apartado con todos los datos necesarios para calcular el espesor. La fórmula que se emplea es la siguiente:

- Pared exterior:

$$e_1 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{43}{6} - \frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right) = 0,1614 \text{ m} = 16,14 \text{ cm}$$

- Pared contigua a sala de congelación:

$$e_2 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{30}{6} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,1092 \text{ m} = 10,92 \text{ cm}$$

- Pared contigua a pasillo:

$$e_3 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{40}{6} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,1475 \text{ m} = 14,75 \text{ cm}$$

- Pared contigua a sala de expedición:

$$e_4 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{38}{6} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,1398 \text{ m} = 13,98 \text{ cm}$$

- Techo:

$$e_5 = \lambda \left(\frac{\Delta T}{q} - \frac{1}{h_e} - \frac{1}{h_i} \right) = 0,023 \cdot \left(\frac{43}{6} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} \right) = 0,1590 \text{ m} = 1,90 \text{ cm}$$

Tabla resumen con todos los resultados, y el ajuste de los espesores a los espesores comerciales:

Pared	ΔT	h_e (kcal/h·m ² ·°C)	h_i (kcal/h·m ² ·°C)	$\lambda_{\text{aislante}}$ (kcal/h·m·°C)	e (cm)	Espesor comercial
Pared 1	43	25	9	0,023	16,14	30 cm
Pared 2	30	7	9	0,023	10,92	30 cm
Pared 3	40	7	9	0,023	14,75	30 cm

Pared 4	38	7	9	0,023	13,98	30 cm
Techo	43	7	9	0,023	15,90	10 cm

5. Cálculo de los flujos térmicos reales

Los flujos térmicos se calculan a partir de la siguiente ecuación:

$$q = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_e} + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + \frac{1}{h_i}}$$

Sustituyendo directamente y obteniendo los siguientes resultados:

Pared	Espesor comercial	U_G (kcal/h·m²·°C)	ΔT	q (kcal/h·m²)
Pared 1	30 cm	0,2	43	29,54
Pared 2	30 cm	0,2	30	19,25
Pared 3	30 cm	0,2	40	25,67
Pared 4	30 cm	0,2	38	24,38
Techo	30 cm	0,2	43	27,60
Suelo	30 cm	0,2	34	18,57

5.1. Balance térmico de la instalación

5.1.1. Pérdida de calor por las paredes, suelo y techo

Para calcular el balance térmico de la instalación es necesario multiplicar cada calor que se disipa de cada pared por la superficie de la pared, posteriormente se suman todas y se recalcula para saber la perdida de calor diario.

La fórmula que se va a emplear es la siguiente:

$$Q_n = q \cdot A_n$$

Pared	Área (m ²)	q (kcal/h·m ²)	Q (kcal/h)
Pared 1	36	29,54	1063,44
Pared 2	84	19,25	1617
Pared 3	36	25,67	924,12
Pared 4	84	24,38	2047,92
Techo	126	27,60	3477,6
Suelo	126	18,57	2339,82
TOTAL			11 469,9

Por lo tanto, se necesita cambiar a la pérdida total por día:

$$Q_1 = 11469,9 \frac{kcal}{h} \cdot \frac{24 h}{día} = 275 277,6 \frac{kcal}{día}$$

Este valor se corresponde con una de las pérdidas de calor totales, es decir, la que hace referencia a las paredes. Es necesario seguir calculando el resto.

5.1.2. Pérdida de calor debido a las necesidades de renovación de aire

Para calcular este apartado se ha recurrido al empleo de la siguiente fórmula:

$$Q_2 = (V \cdot \varphi \cdot d) \cdot \Delta h$$

Donde:

V = volumen de la cámara

φ = densidad del aire (kg/m³)

d = número de renovaciones

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Δh = diferencia de entalpías

- Renovaciones térmicas

$$Q_{21} = (756 \cdot 1,33 \cdot 3) \cdot 10,50 = 31\,672,62 \text{ kcal/día}$$

- Renovaciones equivalente

$$Q_{22} = (756 \cdot 1,33 \cdot 2,39) \cdot 10,50 = 25\,232,52 \text{ kcal/día}$$

5.1.3. Cálculo de la carga térmica por congelación

$$Q_3 = m \cdot C_{p_{\text{congelación}}} \cdot (T_{\text{inicial}} - T_{\text{Final}})$$

$$Q_3 = 11\,200 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \cdot 0,24 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (-18 - (-20)) = 5\,376 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.4. Cálculo del calor desprendido por el envase

El envase se encuentra a una temperatura de dos grados antes de ser introducido en la cámara, por lo tanto su salto térmico es mayor, pero no existe calor específico de congelación puesto que este material auxiliar no se congela.

Suponiendo que contamos con 1 120 kg de envase para los 11 200 kg de producto y que su calor específico es de 1,45 kJ/kg·°C, obtenemos:

$$Q_4 = m \cdot C_{p_{\text{congelación}}} \cdot (T_{\text{inicial}} - T_{\text{Final}})$$

$$Q_4 = 1\,120 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \cdot 1,45 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (2 - (-20)) = 35\,728 \frac{\text{kJ}}{\text{día}} = 8\,547,37 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.5. Cálculo del calor liberado por las luminarias

Para este cálculo se ha tenido en cuenta que la sala cuenta con 22 lámparas de 70 W cada una, pero que únicamente van a funcionar durante 3 horas al día, puesto que para que exista una buena eficiencia energética sólo se encenderán al entrar la persona responsable de colocar los palets mediante un interruptor y se deberá apagar al salir y siendo el factor de corrección de las lámparas fluorescentes 1,25, se obtiene el siguiente calor:

$$Q_5 = \frac{P \cdot n \cdot t \cdot f}{24} = \frac{70 \cdot 22 \cdot 3 \cdot 1,25}{24} = 240,63 \text{ W} = 4\,973,8 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.6. Cálculo del calor liberado por las personas

Este calor depende del número de personas que entran en la sala al día, como en el caso de esta industria solo va a haber un encargado que se encargue de sacar y meter los palets podemos calcular la potencia que libera según la siguiente tabla y finalmente calcular el calor mediante la siguiente ecuación:

Tabla 1. Cálculo de la potencia liberada por persona según la temperatura de la cámara.

Temperatura de la cámara	Potencia liberada por persona (W)
10	210
5	240
0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390

La persona va a estar en la cámara como mucho durante 3 horas al día como habíamos comentado en el caso anterior, por lo tanto:

$$Q_6 = \frac{q \cdot n \cdot t}{24} = \frac{390 \cdot 1 \cdot 3}{24} = 48,75 \text{ W} = 1\,007,7 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.1.7. Cálculo del calor liberado por lo ventiladores.

Este dato no se puede saber a priori, debido a que la potencia de los motores y el tiempo de funcionamiento de estos no son conocidos.

Para el cálculo se realiza una estimación del calor desprendido en función del volumen de la cámara, tomando como calor por unidad de volumen 35 kcal/m³·día.

$$Q_7 = \frac{V \cdot Cd}{20,736} = \frac{756 \cdot 35}{20,736} = 1\,276,05 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

5.2. Balance total de la instalación

Para el cálculo del calor total que se pierde en la instalación se procede a la suma de los diferentes factores que lo han afectado con sus correspondientes calores.

Q	Valores (kcal/día)
Q_1	275 277,60
Q_2	56 905,14
Q_3	5 376,00
Q_4	8 547,37
Q_5	4 973,80
Q_6	1 007,70
Q_7	1 276,05
Q_{TOTAL}	353 363,06

5.3. Cálculo de las necesidades reales (NR)

Es conveniente realizar un incremento de la cantidad resultante en un determinado tanto por ciento como margen de seguridad en la carga frigorífica, empleándose en el caso de esta instalación un incremento del 10 %.

$$Q_{TOTAL} = 353\,363,66 \cdot 1,10 = 388\,700,03 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

Por lo tanto, las necesidades frigoríficas se calculan con la siguiente ecuación tomándose como tiempo el que está en funcionamiento la cámara, que al ser de congelación son 16 h/día:

$$NR = Q_{TOTAL} \cdot \frac{24}{t} = 388\,700,03 \cdot \frac{24}{16} = 583\,050,04 \frac{\text{kcal}}{\text{día}}$$

Expresado en valores de potencia:

$$Potencia\ total = 583\,050,04 \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \cdot \frac{4,18\text{ kJ}}{1\text{ kcal}} \cdot \frac{1\text{ día}}{24 \cdot 3600\text{ s}} = 28,21\text{ kW}$$

6. Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de los elementos componentes de la cámara como son el condensador, compresor y evaporador, se necesitan calcular algunos datos:

- Temperatura de evaporación

Para ello es necesario conocer la humedad relativa del producto que consigue proporcionar una serie de datos necesarios para poder conocer la temperatura deseada en la cámara y con ella la temperatura de evaporación, mediante el empleo de una serie de gráficas:

- Humedad relativa del producto: 85 %
 - Variación de temperatura media = 6 °C
 - Factor de corrección = 1,09
 - Variación de temperatura media corregida = 6,54 °C
 - Temperatura deseada en la cámara = -20 °C

Empleando la siguiente ecuación para el cálculo de la temperatura de evaporación a partir de la temperatura deseada en la cámara:

$$T^a \text{ evaporación} = T^a \text{ cámara} - 9^{\circ}C = -20 - 9 = -29^{\circ}C$$

- Temperatura de condensación

Para ello es necesario conocer la temperatura en base seca en La Cistérniga, empleándose la de Valladolid, que es donde se encuentra el centro más próximo para obtener estos valores.

La temperatura en base seca se coge la del mes al que pertenecen las peores condiciones del año, siendo en este caso 33 °C. Se emplea la siguiente fórmula para el cálculo de la temperatura:

$$T^a \text{ condensación} = T^a \text{ bs} + 15^{\circ}C = 33 + 15 = 48^{\circ}C$$

- Potencia total

Como se ha calculado anteriormente, se corresponde a 28,21 kW.

6.1. Cálculo de las potencias del evaporador, compresor y condensador.

Estos cálculos se han conseguido mediante el empleo del programa "Coolpack" y utilizando un sistema abierto de un ciclo de compresión doble directa con enfriador intermedio de inyección total y separador de líquido.

Donde se han obtenido los siguientes datos:

Refrigerant: R717		
Data:		
Te [°C]	=	-29,00
Tc [°C]	=	48,00
DT subcooling [K]	=	10,00
DT superheat [K]	=	10,00
Dp condenser [Bar]	=	0,00
Dp liquid line [Bar]	=	0,00
Dp evaporator [Bar]	=	0,00

Low stage:		
Dp suction line [Bar]	=	0,00
Dp discharge line [Bar]	=	0,00
Isentropic efficiency	=	1,00

High stage:		
Dp suction line [Bar]	=	0,00
Dp discharge line [Bar]	=	0,00
Isentropic efficiency	=	1,00

Intercooler & intermediate data:		
P [bar]	=	4,92
T [°C]	=	3,69

Calculated:		
Qe [kJ/kg]	=	1230,060
Qc [kJ/kg]	=	1287,153
W low [kJ/kg]	=	194,167
W high [kJ/kg]	=	199,534
COP [-]	=	2,70
(m high)/(m low)	=	1,3095
Pressure ratio low [-]	=	3,923
Pressure ratio high [-]	=	3,923

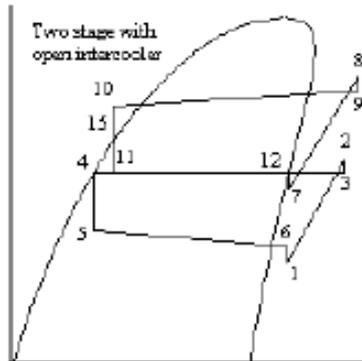
Dimensioning:		
Qe [kW]	=	28,210
Qc [kW]	=	38,655
m low [kg/s]	=	0,02293383
V low [m ³ /h]	=	79,5045
Volumetric efficiency, low	=	0,00
Displacement, low [m ³ /h]	=	0
W low [kW]	=	4,453
Q loss low [kW]	=	0,000
m high [kg/s]	=	0,03003163
V high [m ³ /h]	=	27,4656
Volumetric efficiency, high	=	0,00
Displacement, high [m ³ /h]	=	0
W high [kW]	=	5,992
Q loss high [kW]	=	0,000

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Values at points 1-12,15 for the selected two stage cycle with open intercooler



Point	T [°C]	P [bar]	v [m ³ /kg]	h [kJ/kg]	s [kJ/(kg K)]
1	-19,000	1,254	0,962970	1446,925	6,1368
2	75,083	4,919	0,335854	1641,092	6,1368
3	75,083	4,919	0,335854	1641,092	6,1368
4	3,687	4,919	N/A	216,865	N/A
5	-29,000	1,254	N/A	216,865	N/A
6	-19,000	1,254	0,962965	1446,925	6,1367
7	3,686	4,919	0,254044	1464,482	5,5677
8	104,082	19,297	0,087355	1664,016	5,5677
9	104,082	19,297	0,087355	1664,016	5,5677
10	38,000	19,297	N/A	376,862	N/A
11	3,687	4,919	N/A	376,862	N/A
12	3,687	4,919	0,254035	1464,482	5,5677
15	N/A	19,297	N/A	376,862	N/A

6.1.1. Datos a destacar

Q_e	28,21 kW
Q_c	38,65 kW
W_{low}	4,43 kW
W_{high}	5,992 kW
W_{Total}	10,445 kW

6.2. Dimensionamiento del evaporador

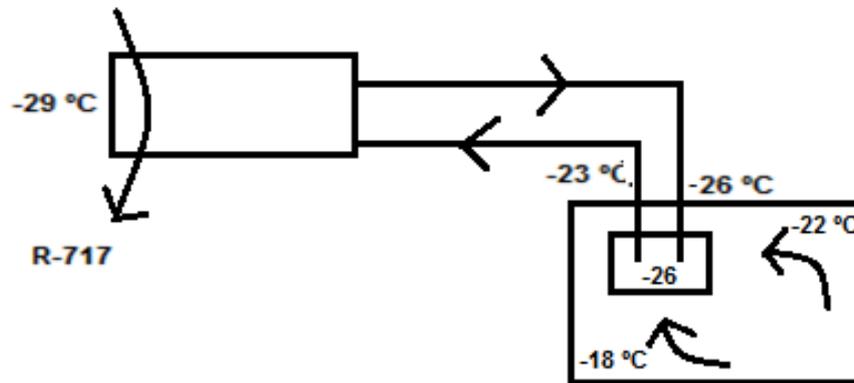
El evaporador del que se va a disponer va a contar con un sistema e desescarche eléctrico.

El evaporador es del tipo “Fan Coil” y el diagrama que se emplearía para conocer las temperaturas en cada caso sería el siguiente:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

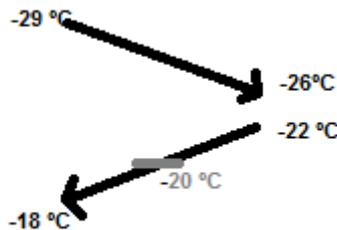
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Es necesario resolver la siguiente ecuación para poder calcular el área necesario para el evaporador, sabiendo que se va a emplear un evaporador multitubular horizontal, con un coeficiente de $1\,350\text{ kJ/h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{°C}$.

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{Q}{U \cdot \Delta T_{ml}}$$

Para calcular este valor es necesario conocer la variación de temperatura media:



Donde tenemos $\Delta T_1 = 9\text{ °C}$ y $\Delta T_2 = 4\text{ °C}$, por lo tanto, podemos calcular conociendo estos datos la variación de temperatura media:

$$\Delta T_{ml} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{9 - 4}{\ln\left(\frac{9}{4}\right)} = 6,17\text{ °C}$$

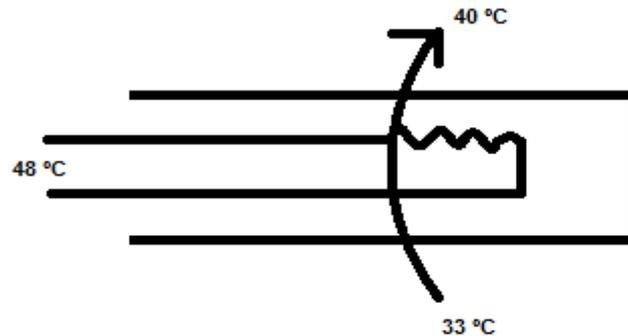
Por lo tanto, se pueden calcular las dimensiones del evaporador:

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{28,21 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}}}{1350 \frac{\text{kJ}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C}} \cdot 6,17\text{ °C}} = 12,2\text{ m}^2$$

Se puede concluir que: **el evaporador cuenta con una superficie de $12,2\text{ m}^2$.**

6.3. Dimensionamiento del condensador

El condensador que se va a emplear para la instalación, es un condensador de aire, que como se mencionó anteriormente va a requerir de una temperatura de condensación de 48 °C, por lo tanto es necesario calcular sus dimensiones:



En este otro elemento también es necesario el cálculo de la variación de temperatura media:

$$\Delta T_{ml} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{(48 - 33) - (48 - 40)}{\ln\left(\frac{15}{8}\right)} = 11,14 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Eligiendo un condensador de aire de circulación forzada se tiene un coeficiente de 1050 kJ/m²·h·°C.

Sustituyendo en la siguiente ecuación se obtiene el área del condensador:

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{Q}{U \cdot \Delta T_{ml}}$$

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \rightarrow A = \frac{38,655 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}}}{1050 \frac{\text{kJ}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 11,14 \text{ } ^\circ\text{C}} = 11,90 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, se puede concluir que la instalación necesita **un condensador de aire de circulación forzada de 11,90 m²**.

6.4. Dimensionamiento del compresor

Para el compresor son necesarios una serie de datos como son la potencia total, el volumen específico, el rendimiento volumétrico, el número de revoluciones por minuto, etc.

Hay que tener en cuenta que se tienen dos compresores el de alta y el de baja:

6.4.1. Compresor de baja

La potencia total se había calculado anteriormente:

$$W_{low} = 4,453 \text{ kW}$$

El volumen específico es:

$$V = 0,963 \text{ m}^3/\text{kg}$$

El caudal es:

$$m_{low} = 0.02993 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Para obtener el caudal volumétrico:

$$V' = V \cdot m_{low} = 0.96297 \cdot 0.02993 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1 \text{ h}} = 79,39 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Es necesario calcular el rendimiento volumétrico que se obtiene a partir de unos datos que se calculan con unos gráficos, obteniéndose:

$$r = \frac{P_C}{P_e} = \frac{4,919}{1,254} = 3,92$$

Por lo tanto, se obtienen:

- $\eta_i / \lambda = 1,1$
- $\eta_s = 0,85$
- $1 - \eta_t = 0,15$
- $K = 1$

Según la siguiente ecuación se pueden obtener el rendimiento volumétrico y el indicado:

$$\text{Rendimiento volumétrico } \lambda = (\eta_s - (1 - \eta_t)) \cdot K = (0,85 - 0,15) \cdot 1 = 0,7$$

$$\frac{\eta_i}{\lambda} = 1,1 \rightarrow \eta_i = 0,7 \cdot 1,1 = 0,77$$

Con el rendimiento volumétrico se puede calcular el volumen específico real que va a permitir calcular el número de cilindros que se necesitan para obtener la potencia que se busca:

Sabiendo que $C = 4\text{-}5 \text{ m/s}$, podemos despejar la longitud y obtener su valor:

$$C = \frac{2 \cdot l \cdot n}{60} \rightarrow l = \frac{5 \cdot 60}{1450 \cdot 2} = 0,1 \text{ m}$$

Como lo que se buscan son obtener los cilindros cuadrados, se busca que $l = d$, por lo tanto sustituyendo en la siguiente fórmula y dando valores al número de cilindros del compresor, se obtiene:

$$d = \sqrt{\frac{V'_{real} \cdot 4}{z \cdot l \cdot n \cdot 60}} = \sqrt{\frac{\frac{79,39}{0,7} \cdot 4}{z \cdot 0,1 \cdot 1450 \cdot 60}}$$

Se dan valores a "z" y se obtienen:

d	z
0,23	1
0,16	2
0,11	4
0,10	6

Por lo que se puede concluir, se necesita un compresor de baja que posea **6 cilindros con una longitud de 0,1 m y un diámetro de 0,1 m, con una velocidad de 1450 rpm.**

6.4.1. Compresor de alta

La potencia total se había calculado anteriormente:

$$W_{low} = 5,992 \text{ kW}$$

El volumen específico es:

$$V = 0,08734 \text{ m}^3/\text{kg}$$

El caudal es:

$$m_{low} = 0.03003 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Para obtener el caudal volumétrico:

$$V' = V \cdot m_{low} = 0.08734 \cdot 0.03003 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1 \text{ h}} = 9,44 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Es necesario calcular el rendimiento volumétrico que se obtiene a partir de unos datos que se calculan con unos gráficos, obteniéndose:

$$r = \frac{P_c}{P_e} = \frac{19,297}{4,919} = 3,92$$

Por lo tanto, se obtienen:

- $\eta_i / \lambda = 1,1$
- $\eta_s = 0,85$
- $1 - \eta_t = 0,15$
- $K = 1$

Según la siguiente ecuación se pueden obtener el rendimiento volumétrico y el indicado:

$$\text{Rendimiento volumétrico } \lambda = (\eta_s - (1 - \eta_t)) \cdot K = (0,85 - 0,15) \cdot 1 = 0,7$$

$$\frac{\eta_i}{\lambda} = 1,1 \rightarrow \eta_i = 0,7 \cdot 1,1 = 0,77$$

Con el rendimiento volumétrico se puede calcular el volumen específico real que va a permitir calcular el número de cilindros que se necesitan para obtener la potencia que se busca:

Sabiendo que $C = 4-5$ m/s, podemos despejar la longitud y obtener su valor:

$$C = \frac{2 \cdot l \cdot n}{60} \rightarrow l = \frac{5 \cdot 60}{1450 \cdot 2} = 0,1 \text{ m}$$

Como lo que se buscan son obtener los cilindros cuadrados, se busca que $l = d$, por lo tanto sustituyendo en la siguiente fórmula y dando valores al número de cilindros del compresor, se obtiene:

$$d = \sqrt{\frac{V'_{real} \cdot 4}{z \cdot l \cdot n \cdot 60}} = \sqrt{\frac{\frac{9,44}{0,7} \cdot 4}{z \cdot 0,1 \cdot 1450 \cdot 60}}$$

Se dan valores a "z" y se obtienen:

d	z
0,10	1

Por lo que se puede concluir, se necesita un compresor de alta que posea **1 cilindros con una longitud de 0,1 m y un diámetro de 0,1 m, con una velocidad de 1450 rpm.**

7. Balance ambiental

El fluido refrigerante con el que se trabaja es el amoníaco (R-717), el cual no posee ni ODP ni GWP.

Por lo tanto:

- ODP = 0
- GWP = 0
- TEWI = Efecto directo + Efecto indirecto = GWP + Efecto indirecto

Es necesario calcular el efecto indirecto porque va a ser el principal y único responsable en producir dióxido de carbono, gas no deseable por la alta contaminación que produce en el medio ambiente.

El efecto directo depende de la potencia de trabajo al año teniendo en cuenta que siempre hay que aplicarle un porcentaje de rendimiento comprendido entre el 100 y el 30 %, que en este caso se ha determinado aplicar el 65%.

- Cálculo de la potencia:

$$W = 0,65 \cdot 10,445 \cdot \left(16 \frac{h}{día} \cdot 235 \frac{días}{año} \cdot 15 años \right) = 382\,913,7 \text{ kWh}$$

Es necesario conocer la cantidad de kilogramos de dióxido de carbono que se producen cada kWh, según *Cavanilli*: “1kWh de electricidad son 0,94 kg de CO₂ y el consumo de energía fósil se corresponde con el 60 %”.

Por lo tanto, los kilogramos de dióxido de carbono que se producen son:

$$382\,913,7 \text{ kWh} \cdot 0,60 \cdot 0,94 \frac{\text{kg de CO}_2}{\text{kWh}} = 21\,963,33 \text{ kg de CO}_2$$

El TEWI total será:

$$TEWI = 0 + 21\,963,33 = 21\,963,33 \text{ kg de CO}_2$$

Por lo tanto, el impacto que causará al medio durante la vida útil del sistema es de **21 963,33 Kg de CO₂**.

8. Conclusión

La instalación frigorífica que se necesita instalar en la cámara tiene que cubrir las necesidades de las pérdidas de calor producidas por diversos factores, estas pérdidas son de **28,21 kW**.

Para ello, se emplea:

- Un evaporador con desescarche eléctrico de **12,2 m²**.
- Un condensador de **11,90 m²**.
- Dos compresores:
 - o **1 compresor redondo de baja de 6 cilindros de 0,1 m de longitud.**
 - o **1 compresor redondo de alta de 1 cilindros de 0,1 m de longitud.**

Finalmente, la contaminación que se produce durante toda la vida útil del sistema es de:

$$TEWI = 21\ 963,33\ kg\ de\ CO_2$$

Documento 1. MEMORIA ANEJO VI. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

EVA DE LA CAL NÚÑEZ

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Análisis del proyecto	3
2.1. Descripción del proyecto	3
2.2. Ubicación	3
2.3. Recursos naturales	4
2.4. Materias primas.....	6
2.5. Efluentes	7
3. Impacto ambiental	8
3.1. Impacto ambiental a nivel económico.....	8
3.2. Impacto ambiental a nivel químico.....	9
3.3. Impacto ambiental a nivel físico.....	9
4. Diagrama de sostenibilidad	10
5. Acciones del proyecto e impactos.	12
5.1. Fuentes de impacto.....	13
5.2. Acciones del proyecto	13
5.3. Identificación de impactos:	14
6. Identificación de los impactos más importantes	15
7. Asignación de pesos a los factores del medio.....	19
8. Conclusiones.....	21

1. Introducción

Debido al tipo de proyecto, que vamos a llevar a cabo, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre), la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometido a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

Al estar la industria dentro de un polígono industrial no se exige un anejo (según la Ley 8/2014, de 30 de octubre, "Prevención ambiental de Castilla y León") en el que se incluya el estudio de impacto ambiental que ocasionará la actividad a realizar, pero se realiza una Memoria de Impacto Ambiental.

2. Análisis del proyecto

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la edificación de una industria para la elaboración de masas batidas, muffins y bizcochos en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid), concretamente en el sector LG perteneciente al polígono "La Mora". Tendrá una superficie que oscila entre los 1 350 y 1 400 m² y contará con un edificio de una nave.

La industria debe estar equipada y diseñada con la finalidad de controlar cada una de las fases de elaboración: amasado, horneado, envasado, congelado y almacenado; disponiendo de unas salas bien equipadas y adaptadas. Teniendo que respetar en cada momento las reglas de higiene con el propósito de eliminar los riesgos de contaminación y los posibles accidentes en la fabricación del producto.

Con esta industria se busca producir productos de alta calidad, para personas que presentan intolerancia a la proteína del gluten, y de mayor longevidad. Los productos elaborados son masas batidas, muffins y bizcochos sin gluten congelados y se prevé la producción de 11 200 kg diarios.

2.2. Ubicación

El proyecto de la industria de masas batidas, muffins y bizcochos se situará en La Cistérniga (Valladolid). La parcela dónde se va a situar el proyecto está situada concretamente en la calle Polígono La Mora, en la parcela nº1, perteneciente al sector de ampliación del polígono.

Para la situación de esta industria se ha tenido en cuenta las áreas protegidas del municipio de La Cistérniga, debido a que existen regímenes de protección de espacios naturales y especies silvestres de flora y fauna establecidos a nivel europeo, nacional

o autonómico, se ha revisado la posible afección en relación a las siguientes figuras de protección:

- Red Natura 2000:

La Red Natura 2000 creada por la Directiva 92/43/CEE, está formada por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se incorporan directamente a la red y que están declaradas en virtud de la aplicación de la Directiva de Aves (Directiva 79/409/CEE), y por las Zonas de Especial Conservación (ZEC), que se declaran a partir de las listas de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) presentadas por los Estados miembros. La legislación española establece que las Comunidades Autónomas son las encargadas de elaborar la lista de los Lugares de Interés Comunitario que pueden ser declarados Zonas de Especial Conservación.

o ZEPA. Zona de Especial protección para las Aves.

En el municipio de La Cistérniga no se encuentra ninguna ZEPA, siendo la más cercana la denominada “Ribera del Río Pisuerga y afluentes”, a 18 km de la situación de la parcela.

o LIC. Lugar de Importancia Comunitaria.

Tan sólo un Lugar de Importancia Comunitaria atraviesa transversalmente la zona sur del municipio del término municipal de La Cistérniga, es el denominado “Riberas del Río Duero y afluentes”, pero no afecta a la zona de edificación de la industria.

- Espacios Naturales Protegidos:

El término de La Cistérniga no se encuentra dentro de ningún Espacio Natural Protegido, el más cercano es la Reserva Natural “Riberas de Castronuño-Vega del Duero”, situada a más de 35 km de la parcela de edificación.

2.3. Recursos naturales

La industria se va a situar en una parcela perteneciente a un polígono en cual podrá contar con problemas de contaminación ambiental. En este apartado, se indican los recursos naturales con los que cuenta el municipio de La Cistérniga.

- Medio biótico:

o Vegetación:

El término municipal de la Cistérniga está caracterizado por un periodo de sequía estival en el que las tasas de evapotranspiración superan las cantidades de agua recibidas a partir de las precipitaciones, produciéndose durante algún tiempo a lo largo del año, un déficit hídrico

que exige adaptaciones específicas a toda la vegetación que habita la zona.

La modificación de la vegetación original, llevada a cabo por el hombre desde hace siglos ha sido intensa en el ámbito de estudio. La consecuencia es debida a la escasez de formaciones vegetales potenciales e incluso, en muchos casos, de sus etapas de regresión o degradación.

En el término municipal la vegetación actual está definida, por una parte, por la naturaleza e intensidad de la ocupación humana, y por otra parte, por la naturaleza de los suelos sobre los que se asienta.

En la Cistérniga se pueden encontrar a grandes rasgos las siguientes unidades de vegetación:

- Los cultivos, pese a que la ocupación del suelo para usos residenciales, industriales o de otro tipo está generalizada en el municipio, amplias áreas periféricas de la vega del Norte del Duero se hallan, en la actualidad, dedicadas a diferentes cultivos agrícolas. Esta unidad se caracteriza por organizarse en explotaciones de tamaño medio-grande y por la escasa variedad de cultivos, buena parte de ellos puestos en regadío, gracias a la disponibilidad de agua de riego: principalmente para maíz, remolacha, alfalfa, patata y ajo son los cultivos más frecuentes. También abundan los cultivos de secano, dominados en este caso por la cebada y el trigo. Son muy escasos los cultivos leñosos, existiendo algunas parcelas dedicadas al viñedo.

- Flora y fauna:

A unos 600 metros de donde se va a instalar el proyecto se levanta el Cerro de San Cristóbal, que se encuentra a 843 m. de altitud. Se trata de un lugar en el que se ha instalado en su cima un repetidor de ondas de radio y televisión digital terrestre. Aparte de esta utilidad, es uno de los miradores más completos de la capital de Valladolid, desde donde se obtiene una de las más bonitas vistas de la meseta central del Duero.

Debido sobre todo a las vistas que se obtienen de la ciudad, el Cerro San Cristóbal se ha convertido en un lugar de ocio bastante transitado por los vecinos de La Cistérniga y de Valladolid, que se acercan a la zona tanto a pie como en bicicleta.

Este Cerro junto con otros que se encuentran próximos a la zona, son las áreas con mayor arbolado en los alrededores del proyecto. La vegetación dominante son los pinos, más concretamente el pino resinero y el pino piñonero. También encontramos alguna encina, así

como varias especies de arbustos como el espino albar, retama, tomillo blanco y común, y el espliego. Las plantas herbáceas son también numerosas y destacan las pertenecientes a dos familias: Crucíferas y Euforbiáceas. Es fácil encontrar en la zona también líquenes, hongos y musgos.

En cuanto a la fauna, nos encontramos con ejemplares de rabilargo, de gran valor ecológico. Entre las aves insectívoras se encuentran los pícidos y fringílidos, así como parejas de críalos, urracas, azores y alcotanes. Entre la fauna típica de matorral aparece la liebre común, el conejo e incluso la perdiz en los bordes de los cultivos.

○ Fuentes de impacto:

En la fase de construcción el impacto será mayor debido a que se verá afectado el entorno inmediato a la zona, por el funcionamiento de la maquinaria y ruidos procedentes de la construcción variando el paisaje que tenía hasta el momento. Durante la fase de explotación del proyecto, el impacto estará ocasionado por las instalaciones pero se tomarán medidas para conseguir que estos impactos sean mínimos.

○ Medio acuático:

La zona se encuentra entre dos cuencas importantes como son la cuenca del río Pisuerga y la cuenca del río Duero pero están alejadas de ellas.

Cabe mencionar que en el término municipal existen pequeños arroyos y numerosos sondeos de los que se aprovechan las distintas explotaciones.

El agua es uno de los recursos más utilizados e importantes, tiene una importancia vital en acciones como la limpieza de la maquinaria. El agua lo vamos a poder obtener debido a que contamos con un pozo en el polígono industrial.

○ Energía:

La energía va a ser un recurso imprescindible debido a que es necesaria para el funcionamiento de maquinarias, iluminación, etc.

2.4. Materias primas

La industria debe disponer de agua, en el caso de este proyecto no se emplea el agua para la elaboración de ningún producto, pero es necesario contar con la disponibilidad de agua potable para consumo en fuentes, lavabos, etc.

EVA DE LA CAL NÚÑEZ

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Para producir vapor, apagar fuegos u otros fines similares que no afecte a los alimentos se pueden utilizar aguas no potables. Estas aguas deberán ser banalizadas por tuberías distintas para que no se puedan producir confusiones, principalmente serán señaladas con colores diferentes y sin ninguna posibilidad de conexión entre ellas.

Las materias primas que se van a emplear son diferentes tipos de harinas sin gluten, huevos, yogurt, aceite, azúcar, sal y levadura química; dichas materias primas serán mayoritariamente recibidas de agricultores o industrias de la zona para generar empleo en las zonas contiguas.

2.5. Efluentes

- Emisiones a la atmósfera:

La única posibilidad de contaminación atmosférica proviene de sus generadores de vapor producidos generalmente por calderas que trabajan a baja presión usando como combustibles el fuel oil y el gas oil. Según la Ley 34/2007 de 15/11/2007 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, a las industrias que posean estas instalaciones se las encuadra dentro de las industrias del grupo C, las menos contaminantes para la atmósfera.

También se generan malos olores y ruidos, esto se produce porque para el desarrollo de producción se necesita que las materias primas sean manipuladas por maquinaria para los procesos de amasado, horneado, envasado, congelado y almacenado.

- Emisiones al suelo:

Como consecuencia de la actividad industrial se producen los siguientes vertidos al suelo, los vertidos no se expulsarán al agua puesto que no tenemos cerca ninguna zona acuosa:

Fuentes que producen las emisiones:

- Derrames de tanques de almacenamientos.
- Operaciones de limpieza de maquinaria y moldes.

Estas aguas residuales que se producen serán vertidas a cunetas o suelos, en los cuales se producirá un gran impacto.

- Grasas y aceites:

Son aquellos compuestos que están en estado libre, los cuales no son solubles en agua y tienen menos densidad que ésta. Teniendo en cuenta que a pequeñas cantidades en el medio, ocupan grandes superficies.

Produce unos efectos estéticos muy perjudiciales, además de impregnar vegetales y animales llegando a impedir la fotosíntesis, respiración y transpiración de estas. Puede formar una barrera que impide la transferencia de oxígeno desde la atmósfera hasta la masa del líquido, esto es debido a que el oxígeno es casi insoluble en aceites y grasas.

3. Impacto ambiental

Impacto ambiental se puede definir como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

La industria de elaboración de productos mediante el empleo de cereales es un sector de gran importancia en el sector alimentario, esto es debido a que es considerado estratégico por tres simples razones: los cereales elevan la calidad de vida, provoca grandes efectos sobre el ingreso y empleo rural, además su potencial permite articular varios sectores productores.

En este apartado vamos a hablar de los diferentes impactos que produce una industria cerealista en una zona determinada.

3.1. Impacto ambiental a nivel económico

Este sector está formado por empresas de alta rentabilidad, esto es debido a su inversión en materia prima, un gran volumen del empleado puede ser producido por la misma empresa. Esto lo pueden conseguir las empresas que siembran sus propios cereales y pueden ahorrarse el coste a mayores al que tendrían que hacer frente para la elaboración de estos productos.

Se debe tener en cuenta el sacrificio al que tienen que hacer frente estas empresas. Este sector produce en su gran mayoría productos de gran calidad los cuales no pueden ser pagados a altos precios, se tienen que conformar con tener ganancias bajas pero poder seguir compitiendo en el mercado.

3.2. Impacto ambiental a nivel químico.

Los procesos de higiene implican un gran uso de agua y sustancias químicas desinfectantes, son los causantes de los principales problemas con el medio ambiente. Esto trae aparejado efluentes líquidos con carga contaminante, por lo que constituye uno de los principales impactos ambientales.

Los productos químicos son aquellos que aumentan los volúmenes de efluentes y su carga orgánica a tratar. Esto es debido a que necesita generar vapor, frío y un apropiado abastecimiento de agua lo que incrementa la emisión de gases, ruido, consumo de combustible y de energía eléctrica.

3.3. Impacto ambiental a nivel físico

En la descripción del proyecto se tienen que tener consideraciones sobre líneas de producción, almacenamiento, sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas, residuos y líquidos y finalmente la evaluación de impactos ambientales positivos y negativos con soluciones para mitigar los mismos. Hay que comprometerse a monitorear las operaciones y exponer un plan de emergencias para accidentes. Además las empresas tendrán que contar con un plan de auditoría ambiental para constatar la marcha de los procesos y contar con un Manual de Gestión Ambiental.

4. Diagrama de sostenibilidad

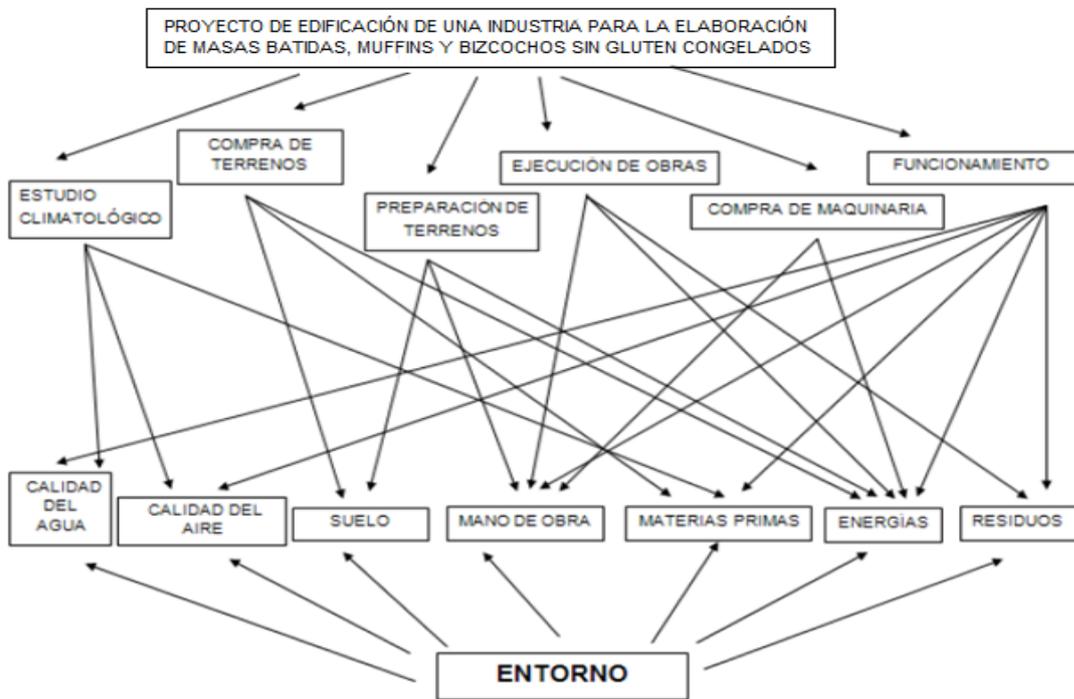


Imagen 1. Diagrama de flujo de una industria basado en el libro de Evaluación de Impacto Ambiental, D.Gómez Orea (2003)

En el diagrama siguiente vamos a explicar los impactos de nuestra industria teniendo en cuenta las condiciones de sostenibilidad y los indicadores de significación de impactos.

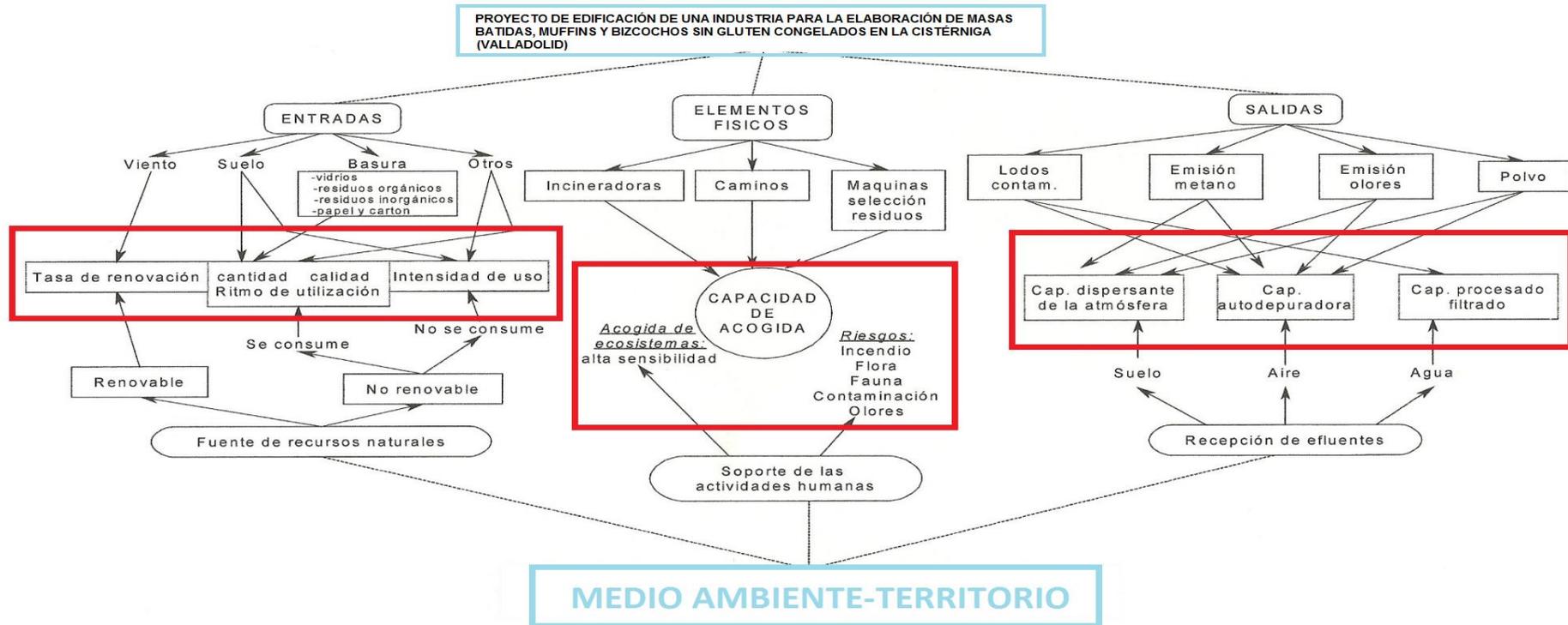


Imagen 3. Condiciones de sostenibilidad basado en el Libro de Evaluación de Impacto Ambiental. Creación propia por Eva de la Cal Núñez (2015).

5. Acciones del proyecto e impactos.

Las actividades causantes de los impactos las vamos a englobar dentro del siguiente esquema:

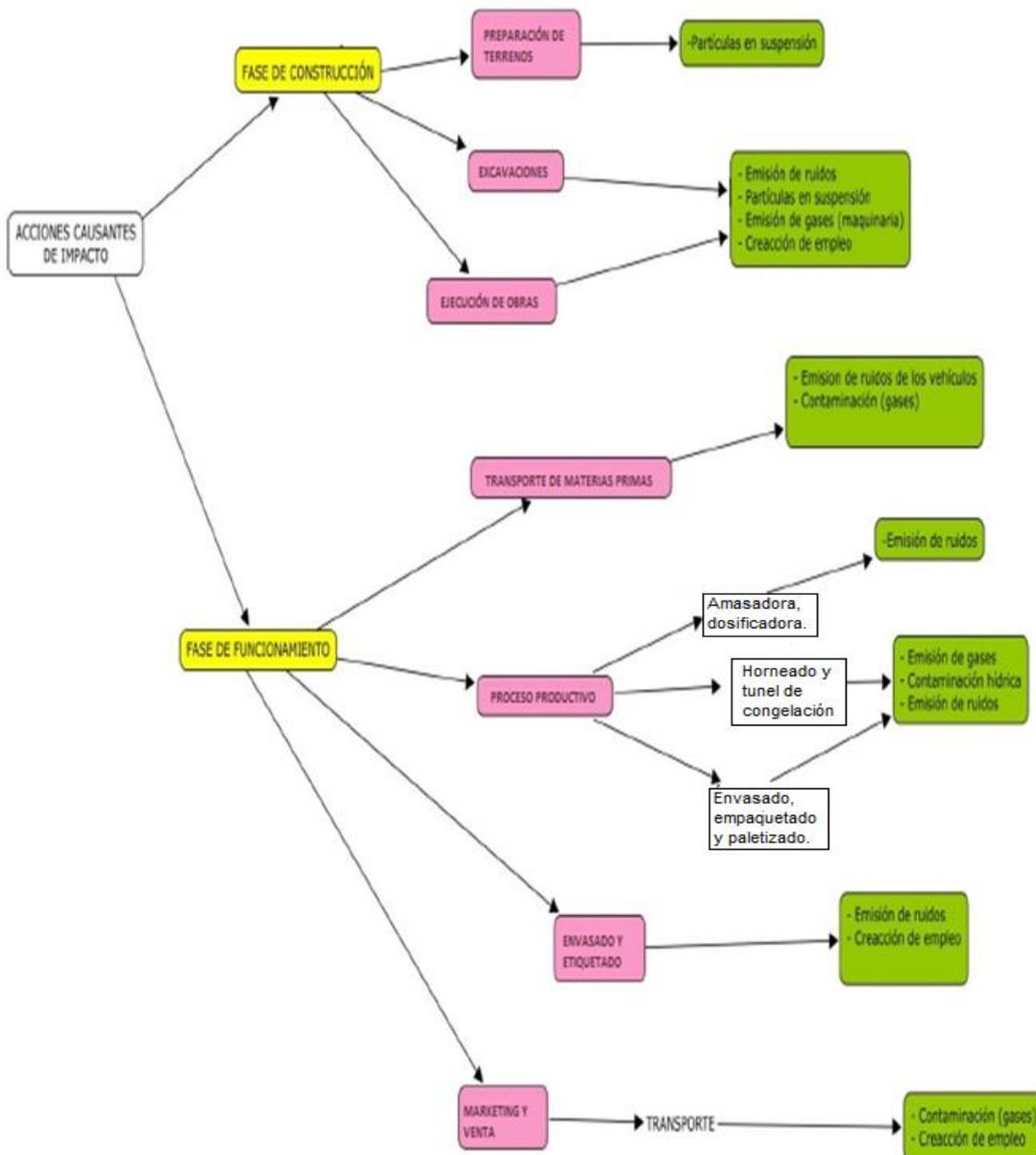


Imagen 2. Esquema de los impactos de las acciones basado en el Libro de Evaluación de Impacto Ambiental. Creación propia por Eva de la Cal Núñez (2015).

Este esquema permite hacer un análisis del proyecto y observar sus acciones, consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto objeto de evaluación que puedan desencadenar impactos.

5.1. Fuentes de impacto

En la fase de construcción el impacto será mayor debido a que se verá afectado el entorno inmediato a la zona, por el funcionamiento de máquinas y ruidos procedentes de la construcción variando el paisaje que tenía hasta el momento.

Durante la fase explotación del proyecto, el impacto estará ocasionado por las instalaciones, al menos durante el periodo que esté en funcionamiento la industria.

5.2. Acciones del proyecto

Las acciones del proyecto se dividen en función del rango y el momento de aparición.

- Fase de planificación del proyecto:
 - o Planeamiento y diseño: diseño de las instalaciones y redacción de los objetivos del proyecto.
 - o Localización: Localización de las instalaciones.Durante esta fase del proyecto el impacto ambiental se considera nulo debido a que todos los trabajos son de gabinete.
- Fase de construcción:
 - o Explanaciones y movimiento de tierras: desbroces y despeje.
 - o Excavaciones y nivelaciones.
 - o Estructuras: obras de fábrica y drenaje: construcción de las edificaciones.
 - o Construcción de red de saneamiento.
 - o Trazado de caminos.
 - o Movimiento de maquinaria pesada: producción de ruidos y vibraciones.
 - o Obras. Infraestructuras y trabajos auxiliares: iluminación y enganches eléctricos.
 - o Cerramientos de la zona.
 - o Abastecimientos de aguas.
 - o Red de saneamiento y depuración.
 - o Electricidad.
 - o Viales
- Fase de explotación:
 - o Factores debidos a la explotación de la industria:
 - Presencia de las construcciones.
 - Labores de mantenimiento de las instalaciones.
 - Evacuación de residuos.
 - Iluminación.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Ruido por funcionamiento de maquinaria.
- Factores debidos a los ocupantes: producción de ruido.
 - Tráfico de vehículos.
 - Emisiones de olores.

5.3. Identificación de impactos:

- Subsistencia físico natural:

Aire		Suelo		Agua	Vegetación		Fauna		Paisaje		
Contaminación	Ruido	Relieve	Compactación	Calidad	Cubierta vegetal	Diversidad	Estabilidad	Diversidad	Hábitat	Vistas	
											Construcción
											Desbroce
											Nivelación
											Caminos
											Enganche Eléctrico
											Cerramiento
											Saneamiento
											Electricidad
											Iluminación
											Evacuación residuos
											Vehículos
											Producción Ruidos
											Emisión olores

Tabla 1. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema físico-natural. Creado por Ángel Hernandez Rodríguez (2011)

- Subsistencia socio-cultural:

Usos del terreno	Población		
	Red de Agua/ Electricidad	Incremento de actividad	
			Construcción
			Desbroce
			Nivelación
			Caminos
			Enganche Eléctrico
			Cerramiento
			Saneamiento
			Electricidad
			Iluminación
			Evacuación residuos
			Vehículos
			Producción Ruidos
			Emisión olores

Tabla 2. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema socio-cultural. Creado por Ángel Hernández Rodríguez (2011)

6. Identificación de los impactos más importantes

En la identificación de los impactos más importantes se va a tener que realizar una matriz de impactos y comprobar cuál tiene mayor presencia a la hora de construir y explotar nuestro proyecto señalando la fase del proyecto en que se producen. Estos impactos son:

- Fase de construcción:
 - o Desbroce.
 - o Cerramiento

- Construcción-edificación
 - Red eléctrica y agua
- Fase de explotación:
- Contaminación atmosférica
 - Creación de empleo

Las características de los impactos y la valoración que se va a realizar es:

<u>Naturaleza (Na)</u>	<u>Intensidad (I)</u>	<u>Extensión (Ex)</u>
Beneficioso +	Baja 1	Puntual 1
Perjudicial -	Media 2	Parcial 2
	Alta 4	Extenso 4
	Muy alta 8	Total 8
	Total 12	Crítica 14
<u>Momento (Mo)</u>	<u>Persistencia (Pe)</u>	<u>Sinergia (Si)</u>
Largo plazo 1	Fugaz 1	Sin sinergia 1
Medio plazo 2	Temporal 2	Con sinergia 2
Inmediato 4	Pertinaz 4	Sinérgico 4
Crítico 6	Permanente 8	
<u>Reversibilidad (Rv)</u>	<u>Acumulación (Ac)</u>	<u>Efecto (Ef)</u>
Corto plazo 1	Simple 1	Indirecto 1
Largo plazo 4	Acumulativo 4	Directo 4
Irreversibilidad 8		
Irrecuperabilidad 12		
<u>Periodicidad (Pr)</u>	<u>Recuperabilidad (Rc)</u>	
Irregularidad 1	Inmediato 1	
Periódico 2	A medio plazo 2	
Continuo 4	Mitigable 4	
	Irrecuperable 8	

Tabla 3. Tabla de datos de valoración de los impactos obtenidos del libro de *Evaluación de Impacto Ambiental*, D.Gómez Orea (2003).

Para calcular la importancia del impacto se utiliza la siguiente fórmula para cada impacto:

$$IMP = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + Si + Rv + Ac + Ef + Pr + Rc)$$

Con los datos que se han obtenido tras la realización de los cálculos se ha realizado la siguiente tabla:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Sinegía	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	IMPORTEANCIA
Fase de construcción	Cerramiento	Negativo	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27
	Construcción	Negativo	2	2	4	4	1	2	1	4	4	4	-34
	Red eléctrica y agua	Negativo	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
	Obras generales	Negativo	2	2	4	4	1	2	1	4	2	2	-30
Fase explotación	Contaminación atmosférica	Negativo	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23
	Creación de empleo	Positivo	2	2	4	2	4	2	4	4	2	1	+33

Tabla 4. Cálculo de la importancia de cada uno de los impacto. Creado por Ángel Hernandez Rodríguez (2011)

Esta tabla va a servir para calcular ahora la incidencia de cada impacto a partir de ella y usando la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = (\text{IMP} - \text{IMP}_{\min}) / (\text{IMP}_{\max} - \text{IMP}_{\min})$$

Considerando $\text{IMP}_{\min} = 13$ y $\text{IMP}_{\max} = 100$ según la escala de Conesa (2009).

Los resultados obtenidos se clasifican según el siguiente criterio:

- Ligero: 0 - 0,2
- Moderado: 0,2 – 0,6
- Severo: 0,6 - 0,8
- Muy severo: 0,8 – 1,0

Factor	Incidencia	Grado
Cerramiento	0,1609	Ligero
Construcción de edificaciones	0,2414	Moderado
Red eléctrica y de aguas	0,1264	Ligero
Obras en general	0,1954	Ligero
Contaminación atmosférica	0,1149	Ligero
Creación de empleo	0,2299	Moderado

Tabla 5. Cálculo de la incidencia según los impactos. Creado por Ángel Hernández Rodríguez (2011)

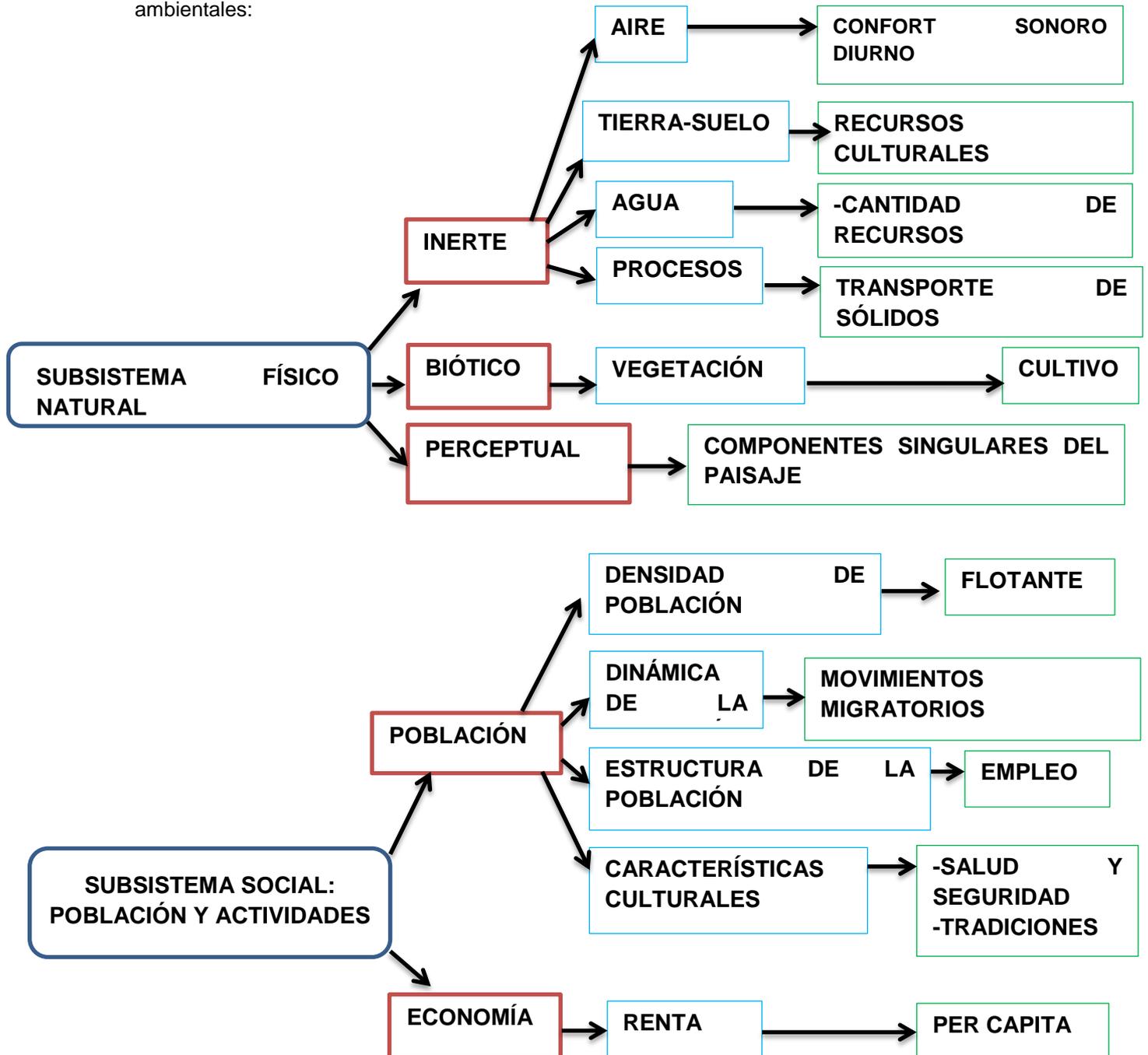
Por lo tanto, se puede destacar que el impacto que mayor incidencia tiene es el de la creación de empleo, con un valor positivo, lo que se puede concluir que sería beneficioso para la población del municipio, La Cistérniga.

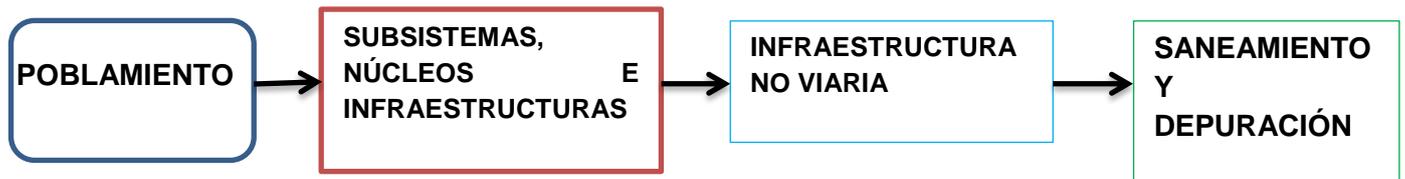
Para otra parte tenemos que analizar uno por uno todos los impactos negativos y el cumplimiento de las posibles medidas correctoras, consiguiendo que estos impactos resulten positivos para que se reduzcan considerablemente los impactos dirigidos al medio social.

Teniendo en cuenta todo que hemos dicho anteriormente, se considera que el proyecto es viable en cuanto al respeto del medio ambiente en todas las consecuencias y acciones.

7. Asignación de pesos a los factores del medio.

En este apartado se ha realizado previamente una determinación de factores ambientales:





A continuación se han asignado los pesos en función de su importancia con respecto al ecosistema de la zona.

		FACTORES	PESOS
MEDIO INERTE	AIRE	Confort sonoro	50
		Calidad del aire	45
	TIERRA	Contaminación	30
		Compactación	40
	AGUA	Calidad fisico-química	45
PROCESOS	Incendio	20	
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Cubierta vegetal	10
	FAUNA	Diversidad	10
		Estabilidad del ecosistema	
PERCEPCIÓN DEL MEDIO	PAISAJE	Vistas panorámicas	50
SUBSISTEMA ECONÓMICO	ZONA	Recursos	100
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Población de temporada	150
		Economía local	20
		Incrementos económicos de actividades comerciales	40
		Empleo temporal y permanente	150
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA NO VIARIA	Saneamiento y depuración	70
		Red de abastecimiento de agua	150
	INFRAESTRUCTURA VIARIA	Tráfico de vehículos	10

Tabla 5. Asignación de pesos a los factores del medio. Creado por Ángel Hernández Rodríguez (2001).

8. Conclusiones

La puesta en marcha de este proyecto ocasiona impactos negativos. En general supone unos efectos negativos acusados ya que tienen escasos impactos en el medio natural y son perfectamente asumibles por el medio. Por otra parte, para la actividad y construcción del proyecto se necesitará mano de obra reportando así beneficios económicos a la zona, debido a que se contratarán preferentemente personas del municipio y de zonas próximas.

Entre los impactos positivos cabe destacar los que nos concierne a la economía, empleo de la mano de obra y en la potenciación de productos que favorezcan el desarrollo sostenible.

Algunos de los impactos que se han encontrado que han resultado negativos, se han buscado las medidas correctoras pertinentes para poder reducirlos e incluso evitarlos, por lo tanto resulta un proyecto viable y sostenible.

La estudiante en el Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias, Eva de la Cal Núñez, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren que el estudio realizado de aplicación en el proyecto es correcto.

En Palencia, a 4 de Diciembre de 2015

Fdo.: Eva de la Cal Núñez

(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Documento 1. MEMORIA Programación para la ejecución

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

Documento 1. MEMORIA.....	1
Programación para la ejecución.....	1
1. Introducción.....	3
2. Características generales.....	3
2.1. Estructura.....	3
2.2. Materiales de construcción.....	3
2.3. Estructura de la nave.....	3
3. Condiciones generales.....	4
3.1. Obras provisionales.....	4
3.2. Vertederos.....	4
3.3. Conservación y control de las obras.....	5
3.4. Replanteo.....	5
4. Unidades de obra.....	5
5. Grafo Pert.....	8
5.1. Tiempos “early” y “last”.....	9
6. Diagrama Gantt.....	10
7. Conclusiones.....	12

1. Introducción

Para el siguiente anejo del estudio de la programación de las obras se ha tenido en cuenta el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución de la obra, solapando las unidades de trabajo en base a la optimización de la obra y para minimizar los posibles retrasos en ésta. Siempre que se tenga en cuenta la seguridad en el trabajo y tratando de minimizar las interferencias en las fases.

2. Características generales

2.1. Estructura

La industria está constituida únicamente con una nave de un sector en el que están incluidos las salas de oficinas, departamento de calidad, vestuarios, laboratorio, aseos, comedor, sala de limpieza, sala de compresores, sala de calderas, tienda de venta al público, recepción de material auxiliar, recepción de materias primas, proceso productivo, sala de almacenamiento y sala de expedición.

Las características generales del edificio se muestran a continuación:

- Luz de la nave: 25 m
- Altura a alero: 6 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Cubierta a dos aguas con panel tipo sándwich
- Pendiente de la cubierta: 17,3 %
- Conformación de la planta: rectangular

2.2. Materiales de construcción

Los materiales principales que se van a emplear serán acero para los pórticos, hormigón para los cerramientos y el hormigón armado para las cimentaciones y la solera.

2.3. Estructura de la nave

El edificio se compondrá de unos pórticos de seis metros de altura que soportarán la cubierta a dos aguas construida con placas de panel tipo sándwich con acabado galvanizado y con un espesor de aislante de treinta centímetros.

Los cerramientos a base de hormigón contarán con un aislamiento, y tendrán un acabado que permitirá una posterior pintura. Al igual que los cerramientos, los tabiques interiores contarán con un aislamiento con espuma de poliuretano.

Existirán dos clases de puertas, las principales de dimensiones de 2,70 x 2,50 metros que darán acceso a todo el edificio, y las secundarias cuyas puestas serán de tipo industrial que permiten tanto el acceso a la mercancía como al personal sin obstruir su movimiento. Las puertas interiores serán algunas de apertura rápida, correderas, y otras normales.

Las ventanas serán de aluminio de 1,5 mm de espesor y se distribuirán por todas las paredes de la nave para dar una gran iluminación sobre todo a las zonas de trabajo. Siendo las de la zona de oficinas y laboratorio de mayores dimensiones.

Por otro lado, tanto los techos, paredes y los suelos serán lisos, impermeables y con posibilidad de fácil limpieza que no produzcan condensaciones.

El revestimiento que se le da al suelo es un enfoscado grueso de resina que evitará el desgaste debido al paso de máquinas, como las carretillas elevadoras.

Los suelos contarán con un acabado con la pared redondeado, es decir, que no forme una pieza totalmente perpendicular, con esto se consigue minimizar los áreas de almacenamiento de suciedad y facilitar la limpieza, minimizando las posibles contaminaciones.

3. Condiciones generales

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones y seguimiento de la Dirección Técnica, quien tendrá que resolver las cuestiones que se puedan plantear en la interpretación de los planes y en las condiciones y detalles de ejecución.

3.1. Obras provisionales

El contratista está encargado de acondicionar las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios para permitir la correcta ejecución de la obra.

3.2. Vertederos

En un primer lugar, antes de la ejecución de la obra, se deben localizar los vertederos más próximos, incluyendo los gastos a cuenta del contratista para contratar a una empresa de transporte de residuos ajena a la obra.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El vertedero más cercano que se ha localizado se encuentra a menos de 50 km del lugar donde se va a situar la industria a edificar, por lo tanto, se cumple con la normativa.

3.3. Conservación y control de las obras

La conservación de las obras se corresponde al conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento, reparación y todo aquello que sea necesario para permitir mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

Este trabajo estará a cargo del contratista, la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo, debido a que se han tenido que tener en cuenta estos gastos a mayores por formar parte de los inconvenientes que puede acarrear la ejecución de la obra.

Otro de los puntos a tener en cuenta en el presupuesto serán las facturas del laboratorio que realice el Director de Obra para la realización del control de calidad de los materiales.

3.4. Replanteo

Este punto hace referencia a la operación de marcado de los puntos más importantes del trazado para la ejecución de la obra, para ello se marca sobre el terreno los puntos más importantes, estas comprobaciones las llevará a cabo la Dirección de Obra.

4. Unidades de obra

El contratista deberá seguir en la ejecución de las obras, el orden de los trabajos que previamente han sido aprobados por el Director de Obra, debiendo extremar las precauciones para causar mínimos perjuicios a terceras personas.

El orden de las unidades de obra se podrá observar en el Documento 4 del presente proyecto "Mediciones" y se deberá cumplir el plazo firmado en el contrato de la ejecución de obra, pudiéndose penalizar si no se cumpliera algún plazo previsto y se atrasara la obra.

Las unidades de obra que se van a seguir para poder llevar a cabo la edificación y puesta en marcha de este proyecto son:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Consecución y de permisos y licencias.
- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentación, saneamiento y toma a tierra.
- Estructuras.
- Cubiertas.
- Cerramientos.
- Carpintería exterior.
- Particiones.
- Carpintería interior.
- Instalaciones
- Aislamientos e impermeabilización.
- Revestimientos.
- Solados y alicatados.
- Señalización y equipamiento.
- Urbanización.
- Verificación de la obra.
- Recepción definitiva de la obra.

Los diferentes tiempos necesarios han sido calculados según la superficie del terreno, de la estructura, de las paredes, el número de aparatos de las instalaciones, las longitudes de las instalaciones, etc. Obteniéndose los siguientes tiempos de duración de las actividades:

UNIDAD DE OBRA	DURACIÓN (DÍAS)
A. Consecución de permisos y licencias.	90
B. Acondicionamiento del terreno.	6
C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra.	93
D. Estructuras.	72
E. Cubiertas.	18
F. Cerramientos.	41
G. Carpintería exterior.	2
H. Particiones.	70

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

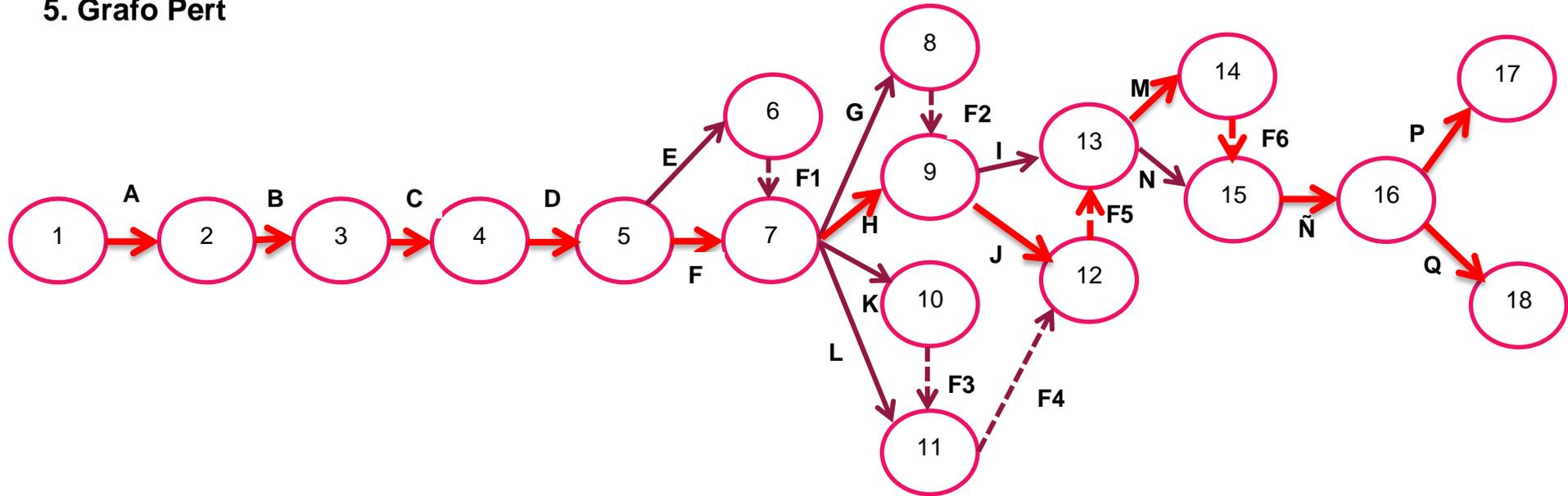
I. Carpintería interior.	15
J. Instalaciones	27
K. Aislamientos e impermeabilización.	63
L. Revestimientos.	74
M. Solados y alicatados.	19
N. Señalización y equipamiento.	2
Ñ. Urbanización.	10
P. Verificación de la obra.	1
Q. Recepción definitiva de la obra.	1

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5. Grafo Pert



Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.1. Tiempos “early” y “last”

UNIDAD DE OBRA	EARLY (DÍAS)	LAST (DÍAS)
1	0	0
2	90	90
3	96	96
4	189	189
5	261	261
6	279	302
7	302	302
8	304	372
9	372	372
10	365	399
11	376	399
12	399	399
13	399	399
14	418	418
15	418	418
16	428	428
17	429	429
18	429	429

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

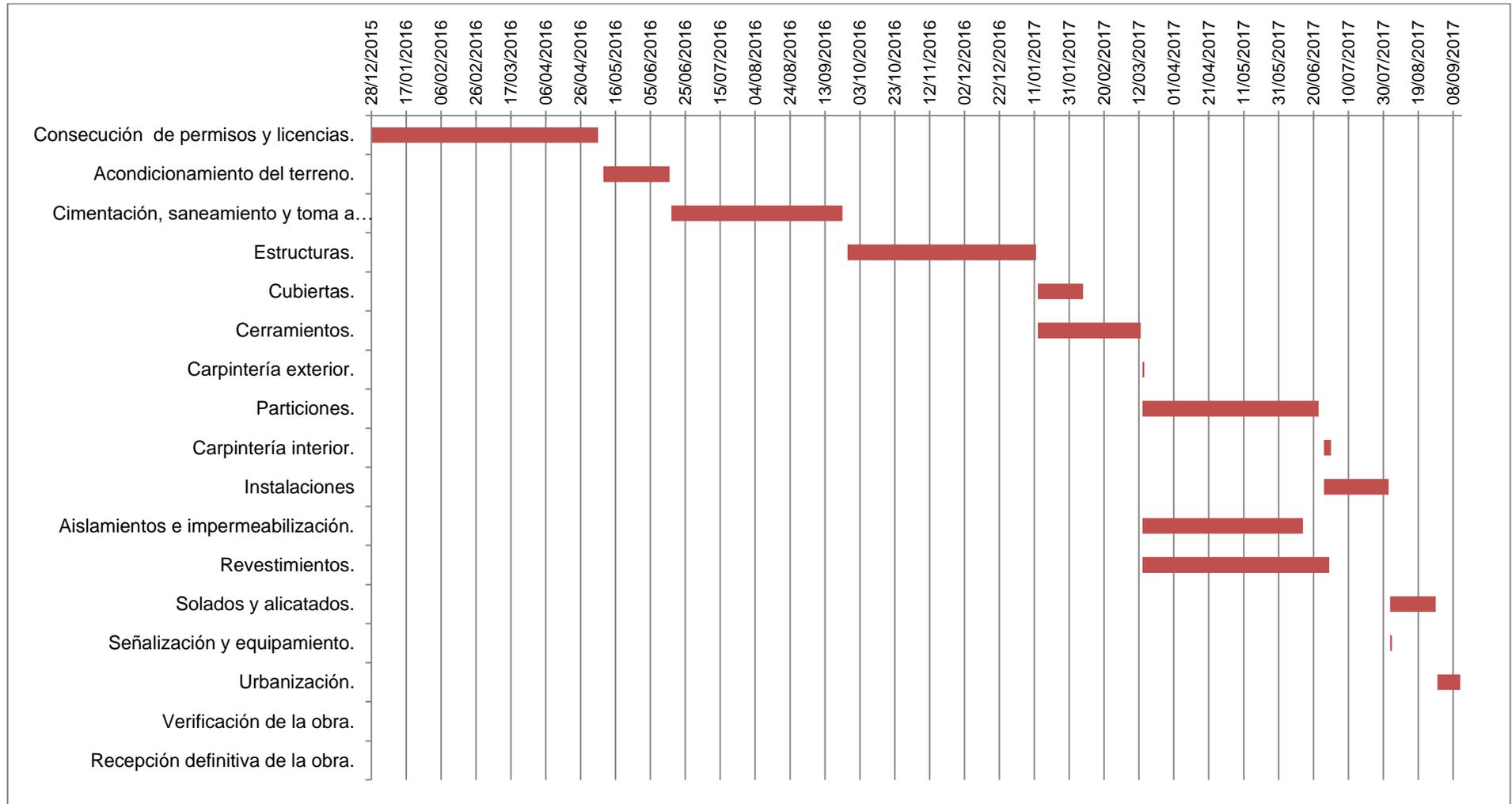
6. Diagrama Gantt

UNIDAD DE OBRA	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1	Consecución de permisos y licencias.	90	28/12/15 8:00	06/05/16 17:00	
2	Acondicionamiento del terreno.	6	09/05/16 8:00	16/06/16 17:00	1
3	Cimentación, saneamiento y toma a tierra.	93	17/06/16 8:00	23/09/16 17:00	2
4	Estructuras.	72	26/09/16 8:00	12/01/17 17:00	3
5	Cubiertas.	18	13/01/17 8:00	08/02/17 17:00	4
6	Cerramientos.	41	13/01/17 8:00	13/03/17 17:00	4
7	Carpintería exterior.	2	14/03/17 8:00	15/03/17 17:00	6
8	Particiones.	70	14/03/17 8:00	23/06/17 17:00	6
9	Carpintería interior.	15	26/06/17 8:00	30/06/17 17:00	7;8
10	Instalaciones	27	26/06/17 8:00	02/08/17 17:00	8
11	Aislamientos e impermeabilización.	63	14/03/17 8:00	14/06/17 17:00	5;6
12	Revestimientos.	74	14/03/17 8:00	29/06/17 17:00	6
13	Solados y alicatados.	19	03/08/17 8:00	29/08/17 17:00	9;10;11;12
14	Señalización y equipamiento.	2	03/08/17 8:00	04/08/17 17:00	9;10;11;12
15	Urbanización.	10	30/08/17 8:00	12/09/17 17:00	13;14
16	Verificación de la obra.	1	13/09/17 8:00	13/09/17 17:00	15
17	Recepción definitiva de la obra.	1	13/09/17 8:00	13/09/17 17:00	15

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7. Conclusiones

La duración de la ejecución de la industria desde que se solicita la licencia de la obra será de 429 días. El inicio de la de ejecución de obra se ha determinado para el 9 de Mayo de 2016 fijando como fecha de finalización el 13 de Septiembre de 2017.

Documento 1. MEMORIA ANEJO VIII. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Características de los establecimientos industriales	5
2.1. Establecimientos industriales ubicados en un edificio.....	6
2.1.1. TIPO A:.....	6
2.1.2. TIPO B:.....	6
2.1.3. TIPO C:.....	6
2.2. Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.	7
2.2.1. TIPO D:.....	7
2.2.2. TIPO E:.....	7
3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.....	8
3.1. Tipos A, B y C	8
3.2. Tipos D y E.....	8
4. Aplicación de la actividad	8
4.1. Descripción de edificios y actividades.	9
4.2. Evaluación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio.....	9
4.3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco	13
4.3.1. Sector 1: Recepción de materias primas.....	13
4.3.2. Sector 2: Recepción de material auxiliar	13
4.3.3. Sector 3: Sala de producción	14
4.3.4. Sector 4: Sala de expedición.....	14
4.3.5. Sector 5: Laboratorio	15
4.3.6. Sector 6: Oficinas / Vestuarios / Aseos	15
4.3.7. La carga global, según la expresión anterior:.....	16
5. Requisitos de la instalación de protección contra incendios.....	17
5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	17
5.1.1. Elección de los detectores de incendio	18
5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio	18
5.3. Sistemas de comunicación de alarmas	18
5.4. Sistemas de hidratantes exteriores.....	19

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.5. Extintores de incendio	19
5.5.1. Cálculo del número y tipo de extintores	21
5.2. Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	24
5.7. Sistemas de columna seca.....	24
5.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua	24
5.9. Sistemas de agua pulverizada.....	25
5.10. Sistemas de espuma física.....	25
5.11. Sistemas de extinción por polvo	26
5.12. Extinción automática por agentes extintores gaseosos	26
5.13. Alumbrado de emergencia de vías de evacuación	27
5.14. Sistemas de alumbrado de emergencia.....	27
5.15. Señalización	28
6. Medidas de prevención contra incendios	29
7. Conclusión.....	30

1. Introducción

En este anejo se pretenden establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

El Código Técnico de la Edificación es el nuevo marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación.

En este documento se pueden aplicar dos normas:

- Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento busca establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo ello con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Se aplica a industrias y a algunos almacenamientos. No se aplica a edificios agroganaderos. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y la parte correspondiente a pliego de condiciones y presupuesto. **Ámbito de aplicación:**

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Las industrias
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total sea igual o superior a 3 000 000 MJ.

Excluidas del ámbito de aplicación del reglamento:

- Actividades agropecuarias.
- Las actividades industriales y talleres artesanales.

El Real Decreto 276/2004 hace referencia al Código Técnico de Edificación, al Documento Básico de Seguridad contra Incendios.

- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación:

Se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios sustituye a la anterior Norma Básica de Edificación CPI 96. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y a la parte correspondiente en pliego de condiciones y presupuesto.

Cuando un mismo edificio coexistan actividades industriales con otros usos:

- Con distinta titularidad: a las no industriales se les aplica el CTE-DB-SI.

2. Características de los establecimientos industriales

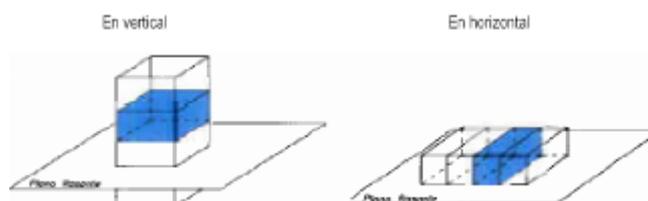
Teniendo en cuenta la explicación que se describe a continuación, el establecimiento industrial que se quiere estudiar ocuparía totalmente la nave, además, se encuentra a una distancia superior de tres metros de cualquier otro edificio. Por lo tanto, se puede establecer según la configuración de la industria y su ubicación con respecto al entorno, que pertenece al grupo de establecimiento **TIPO C**.

Las características de los establecimientos industriales se pueden dar según su configuración y según su ubicación con relación a su entorno. Se restringen las configuraciones a dos grupos:

2.1. Establecimientos industriales ubicados en un edificio

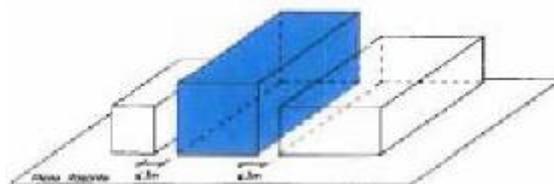
2.1.1. TIPO A:

El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.



2.1.2. TIPO B:

El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, ya sean estos de uso industrial y bien de otros usos.



Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

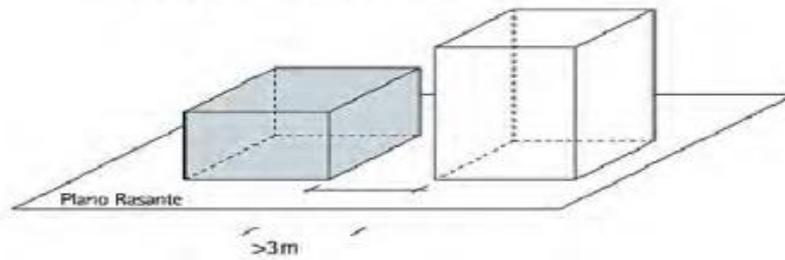
2.1.3. TIPO C:

El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, 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 incendio.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

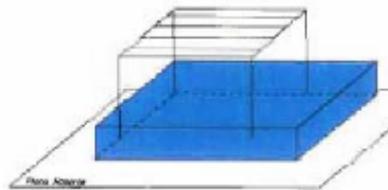
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



2.2. Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.

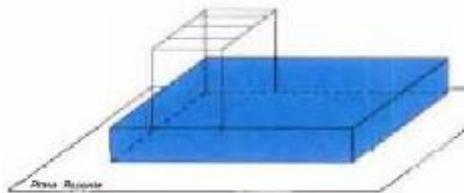
2.2.1. TIPO D:

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.



2.2.2. TIPO E:

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie) y alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.



Las configuraciones de los Tipos D y E no sólo deberán aplicarse en caso de que alguna de las fachadas carezca totalmente de cerramiento lateral, también se aplicarán a aquellas estructuras que carezcan de cerramientos, parciales o totales, siempre que la ausencia de estos sea tal que permitan una rápida disipación del calor.

Este tipo de establecimientos pueden tener algunas zonas cerradas, tales como aseos o vestuarios, que no les convierten necesariamente en establecimientos tipo C.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Para establecer las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos Industriales el RD 2267/2004 se basa en otro parámetro en relación con la seguridad contra incendios, es el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas de este establecimiento.

Teniendo en cuenta que el establecimiento industrial a estudio, según su configuración y ubicación, como se ha definido anteriormente, pertenece al grupo de establecimientos TIPO C, se considera a las zonas de dicha nave como SECTORES DE INCENDIO, según el artículo 3.1. del Anexo I del RD 2267/2004. Se exponen a continuación los tipos de zonas que existen.

El Real Decreto establece una clasificación, atendiendo a los criterios simplificados y procedimientos.

3.1. Tipos A, B y C

Para estos tipos se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

3.2. Tipos D y E

En el caso de estos tipos se considera que la superficie que ocupan constituye el “área de incendio” abierta, definida solamente por su perímetro. Las medidas de Protección Activa y Pasiva se determinarán para cada sector o área de incendio dependiendo de su Nivel de Riesgo Intrínseco, de su superficie y de la configuración del edificio donde se encuentra el sector.

4. Aplicación de la actividad

Este proyecto hace referencia al edificio descrito a continuación:

- Expediente:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Descripción: Proyecto de edificación de una industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins en La Cistérniga (Valladolid)
- Fecha: Diciembre de 2015
- Localidad: La Cistérniga (Valladolid)
- Autor del proyecto: Eva de la Cal Núñez (Graduada en Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias)
- Autor del encargo:
 - Promotor: Javier Fernández Núñez
 - Dirección: Diego Velázquez, Nº16
 - Localidad: Mojados (Valladolid)
 - Código postal: 47250

4.1. Descripción de edificios y actividades.

Para poder sectorizar la ocupación de la Nave Industrial, la superficie se ha dividido según las zonas de trabajo, haciendo referencia a la siguiente tabla:

Sector	Zonas	Superficie útil/construida en m ²
Q ₁	Recepción de materias primas	59,04 / 77,00
Q ₂	Recepción de material auxiliar	40,50 / 42,00
Q ₃	Sala de producción	428,08 / 460,00
Q ₄	Sala de expedición	30,00 / 70,00
Q ₅	Laboratorio	30,00 / 32,00
Q ₆	Oficinas/Vestuario/Aseos/ Comedor	155,00 / 1 56,00
Q _{TOTAL}	Total	742,62 / 837

4.2. Evaluación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio.

Para calcular el nivel de riesgo, se procede a emplear la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de dicho sector o área de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} K R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio.
- G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)
- q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- C_i = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 % de la superficie del sector o área de incendio.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso puede justificarse.

Los valores de los coeficientes de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla 1.2 del RD 2267/2004, tabla de valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado.

Los valores del poder calorífico, q_i , de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.4. 1.2 del RD 2267/2004, tabla de valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado.

Como alternativa a la expresión anterior, y para simplificar el cálculo, se puede evaluar la densidad de carga de fuego ponderada y corregida utilizando la densidad de carga de fuego media, aportada por cada uno de los combustibles, en

función de la actividad que se realiza en el sector o área de incendio. Las expresiones que se utilizan son las siguientes:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$(II) Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_u \quad (\text{en } \frac{MJ}{m^2} \text{ ó } \frac{Mcal}{m^2})$$

Para actividades de almacenamiento:

$$(III) Q_s = \frac{\sum_i q_{wi} C_i h_i s_i}{A} R_u \quad (\text{en } \frac{MJ}{m^2} \text{ ó } \frac{Mcal}{m^2})$$

Donde:

q_{si}	densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente que se realizan en el sector (MJ/m ² o Mcal/m ²)
S_i	superficie de cada zona con proceso diferente y q_{si} diferente (m ²)
q_{wi}	carga de fuego aportada por cada m ³ de cada zona con distinto tipo de almacenamiento existente en el sector (MJ/m ³ o Mcal/m ³)
h_i	altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (m)
s_i	superficie ocupada en planta por cada zona con distinto tipo de almacenamiento en el sector de incendio (m ²)

A efectos de cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos para la manutención de los procesos productivos, de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y que constituyen el “almacén de día”. Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso al que deban ser aplicados o del que procedan.

Como la nave industrial sujeta está constituida por varios sectores y/o áreas de incendio, el cálculo se realiza como la suma de las densidades de carga de fuego ponderada y corregida de cada uno de los sectores de incendio que lo constituyen.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tabla 1. Grado de peligrosidad de los combustibles. RD 2267/2004.

Para poder sectorizar la ocupación de la Nave Industrial, la superficie se ha dividido según las zonas de trabajo, haciendo referencia a la siguiente tabla:

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m2)	TIPO B (m2)	TIPO C (m2)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7	ADMITIDO	1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Tabla 2. Riesgo intrínseco del sector de incendio. RD 2267/2004.

4.3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Para el caso que nos ocupa, debemos deducir los valores de q_{si} , R_a , de los distintos sectores dedicados a la producción de las tablas 1.2., del Anexo I del RD 2267/2004. Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso puede justificarse.

4.3.1. Sector 1: Recepción de materias primas

Ci	q_{si}		Ra	S_i (m ²)	A_1 (m ²)
	MJ/m ²	Mcal/m ²			
1	1 200	287	2,0	77	77

Siendo S_i las superficies ocupadas por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A , que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco:

$$Q_{s1} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 1\,200 \cdot 1 \cdot 2 = 2\,400 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_{s1} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 287 \cdot 1 \cdot 2 = 571 \frac{Mcal}{m^2}$$

4.3.2. Sector 2: Recepción de material auxiliar

Ci	q_{si}		Ra	S_i (m ²)	A_1 (m ²)
	MJ/m ²	Mcal/m ²			
1	800	192	1,5	42	42

Siendo S_i las superficies ocupadas por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A , que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco:

$$Q_{s2} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_{s2} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \frac{Mcal}{m^2}$$

4.3.3. Sector 3: Sala de producción

Ci	q _{si}		Ra	S _i (m ²)	A ₁ (m ²)
	MJ/m ²	Mcal/m ²			
1,30	572	137	2,0	460	460

Siendo S_i las superficies ocupadas por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A, que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco:

$$Q_{s3} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 572 \cdot 1,3 \cdot 2 = 1487,2 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_{s3} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 137 \cdot 1,3 \cdot 2 = 356,2 \frac{Mcal}{m^2}$$

4.3.4. Sector 4: Sala de expedición

Ci	q _{si}		Ra	S _i (m ²)	A ₁ (m ²)
	MJ/m ²	Mcal/m ²			
1	200	48	1	70	70

Siendo S_i las superficies ocupadas por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A, que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco:

$$Q_{s4} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 200 \cdot 1 \cdot 1 = 200 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_{s4} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 48 \cdot 1 \cdot 1 = 48 \frac{Mcal}{m^2}$$

4.3.5. Sector 5: Laboratorio

Ci	q _{si}		Ra	S _i (m ²)	A ₁ (m ²)
	MJ/m ²	Mcal/m ²			
1,00	200	48	1	32	32

Siendo S_i las superficies ocupadas por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se podrá despejar con A, que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco:

$$Q_{s5} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 200 \cdot 1 \cdot 1 = 200 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_{s5} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 48 \cdot 1 \cdot 1 = 48 \frac{Mcal}{m^2}$$

4.3.6. Sector 6: Oficinas / Vestuarios / Aseos

Ci	q _{si}		Ra	S _i (m ²)	A ₁ (m ²)
	MJ/m ²	Mcal/m ²			
1,3	800	192	1,5	70	70

Siendo S_i las superficies ocupadas por cada sector con diferente tipo de almacenamiento, y por dedicar cada sector en nuestro caso a una sola actividad, se

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

podrá despejar con A, que tal y como decíamos es la superficie de cada sector de incendio.

- Cálculo del nivel de riesgo intrínseco:

$$Q_{s6} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 800 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 1\,560 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_{s6} = \frac{\sum_1^i q_{ai} \cdot S_1 \cdot C_1}{A} \cdot Ra = 192 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 257,4 \frac{Mcal}{m^2}$$

4.3.7. La carga global, según la expresión anterior:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{ai} \cdot A}{A} \text{ (en } \frac{MJ}{m^2} \text{ ó } \frac{Mcal}{m^2} \text{)}$$

$$Q_e = \frac{(2400 \cdot 77) + (1200 \cdot 42) + (1487,2 \cdot 460) + (200 \cdot 70) + (200 \cdot 32) + (1560 \cdot 156)}{77 + 42 + 460 + 70 + 32 + 156}$$

$$Q_e = 1413,5 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_e = \frac{(571 \cdot 77) + (288 \cdot 42) + (356,2 \cdot 460) + (48 \cdot 70) + (48 \cdot 32) + (257,4 \cdot 156)}{77 + 42 + 460 + 70 + 32 + 156}$$

$$Q_e = 316,6 \frac{Mcal}{m^2}$$

Finalmente, deducimos el Nivel de Riesgo Intrínseco comparando los valores obtenido de Q_e y Q_s en la tabla 2, anteriormente expuesta. De manera resumida nos queda del siguiente modo:

Sector	Densidad de Carga			Nivel de Riesgo Intrínseco
	Q_i	MJ/m^2	$Mcal/m^2$	
1	Q_{s1}	2 400,0	571,0	Nivel Bajo Categoría 2
2	Q_{s2}	1200,0	288,0	Nivel Bajo Categoría 1
3	Q_{s3}	1487,2	356,2	Nivel Bajo Categoría 1
4	Q_{s4}	200,0	48,0	Nivel Bajo Categoría 1
5	Q_{s5}	200,0	48,0	Nivel Bajo Categoría 1
6	Q_{s6}	1560,0	257,4	Nivel Bajo Categoría 1
Global	Q_e	1413,5	316,6	Nivel Bajo Categoría 1

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5. Requisitos de la instalación de protección contra incendios

Según el artículo 1, del Anexo III del RSCIEI, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1994/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción, desarrollada a través del Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

El artículo 3 del Anexo III del RSCIEI, especifica cuando es obligatorio instalar estos sistemas, en base al tipo de edificio, nivel de riesgo intrínseco y a su superficie. En la siguiente tabla se puede observar un resumen en las siguientes tablas tabla.

- Para actividades industriales de producción, montaje y reparación, u otras distintas al almacenamiento:

TIPO DE EDIFIDIO	NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	SUPERFICIE m ²
A	TODOS	≥ 300
B	MEDIO	≥ 1000
B	ALTO	≥ 500
C	MEDIO	≥ 1500
C	ALTO	≥ 1000

- Para actividades de almacenamiento:

TIPO DE EDIFIDIO	NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	SUPERFICIE m ²
A	TODOS	≥ 150
B	ALTO	≥ 1000
B	ALTO	≥ 500
C	MEDIO	≥ 1500
C	ALTO	≥ 800

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En la Nave Industrial que se quiere edificar, **será obligatorio instalar sistemas automáticos de detección de incendios**, ya que se ha catalogado como TIPO C, con una superficie útil de 1375 m², independientemente de los sectores de los sectores dedicados al almacenamiento.

5.1.1. Elección de los detectores de incendio

Según el Real Decreto 1942/1993, que en su Apéndice I trata sobre las características exigidas por los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios, precisa que los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados por la autoridad competente, de manera que se pueda justificar el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23007.

El número y tipo de detector se instalará dependiendo de la clase de fuego que deban detectar, así como el entorno en el que se encuentren.

En la Nave sujeta a estudio, se instalarán detectores ópticos de humo en todos los sectores, de manera que cubran el 90 % de toda la superficie.

5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Si no se requieren sistemas automáticos de incendio, será mandatorio instalar sistemas manuales. Estos, serán pulsadores, deberán cumplir con la norma UNE 23007, según establece el Real Decreto 1942/1993.

Se colocarán al menos, junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, de manera que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, debe ser menos a 25 metros.

5.3. Sistemas de comunicación de alarmas

Según el artículo 5 del Anexo III del RSCIEI, se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida por todos los sectores de incendio del establecimiento industria es de 10 000 m² o superior.

En la Nave industrial sujeta a estudio, al contar con una superficie útil de 1 375 m², **no será obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma.**

5.4. Sistemas de hidratantes exteriores

El sistema de hidratantes para uso exclusivo del Cuerpo de Bomberos, o para personal debidamente formado, será obligatorio si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales según especifica el artículo primero del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, o dependiendo de una tabla que refleja las diferentes circunstancias de superficies de industrias y su tipo.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, al ser un edificio catalogado como TIPO C y con una superficie útil de 1 375 m², no será obligatorio instalar hidratantes exteriores.

5.5. Extintores de incendio

El artículo 8 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, trata sobre los extintores de incendio. En su primer apartado obliga a instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, excepto en aquellas zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso a personas.

El agente extintor utilizado será el seleccionado de acuerdo con la tabla siguiente, perteneciente al Apéndice 1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, que se presenta a continuación:

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	XXX Nota 2	X		
Agua en chorro	Nota 2 XX			
Polvo BC		XXX	XX	
Polvo ABC	XX			
Polvo específico metales				XX
Espuma física	Nota 2 XX	XX		
Anhidrido carbónico	Nota 1 X	X		
Hidrocarburos Halogenados	Nota 1 X	XX	XX	

Nota 1: En fuegos poco profundos (inferior a 5 mm) puede asignarse xx.

Nota 2: En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Tabla 3. Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego. RD 1942/1993.

TABLA 4 DEL Anexo III del RD 2267/04:
Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A.

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Tabla 4. Determinación de la dotación de extintores portátiles (A). RD 2267/2004.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TABLA 5 DEL Anexo III del RD 2267/04: Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B.				
	Volumen Máximo, V (1), de combustibles líquidos en el sector de incendio (1) (2)			
	V≤20	20<V≤50	50<V≤100	100<V≤200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B
<p>Nota 1: Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.</p>				
<p>Nota 2: Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de:</p> <p style="text-align: center;"><i>Un extintor, si: 200 l < V ≤ 750 l.</i> <i>Dos extintores, si: 750 l < V ≤ 2000 l.</i></p> <p>Si el volumen de combustibles de clase B supera los 2000 l, se determinará la protección del sector de incendio</p>				

Tabla 5. Determinación de la dotación de extintores portátiles (B). RD 2267/2004.

El emplazamiento de los extintores portátiles deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Debe permitir que sean fácilmente visibles y accesibles.
- Deben estar situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio.
- A ser posible, deberán instalarse próximos a la salida de evacuación.
- Deberán estar fijados a sujeciones verticales, de manera que la parte superior del extintor este como máximo a 1,70 metros del suelo.
- Deben distribuirse de tal manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor más próximo, no supere 15 metros.

5.5.1. Cálculo del número y tipo de extintores

Teniendo en cuenta lo visto en el punto anterior, se deduce que el tipo de fuego que se puede generar en la nave sujeta a estudio es de TIPO A (SÓLIDOS).

Como la regla recomienda no utilizar agua o espuma en presencia de tensión eléctrica, se optará por el uso de Polvo Seco Polivalente ABC. De esta forma, el número exigido de extintores, según la configuración de la Nave sujeta a estudio será:

Dependencias	Sector	Zonas	Superficie útil en m ²
Recepción de materias primas	1	Bajo Categoría 2	77,00
Recepción de material auxiliar	2	Bajo Categoría 1	42,00
Sala de producción	3	Bajo Categoría 1	460,00
Sala de expedición	4	Bajo Categoría 1	70,00
Laboratorio	5	Bajo Categoría 1	32,00
Oficinas/Vestuario/Aseos/ Comedor	6	Bajo Categoría 1	156,00

Tabla 6. Niveles de riesgo respecto a sectores y superficies. Elaboración propia. Eva de la Cal Núñez. 2015

- Sector 1. Recepción de materias primas

Por ocupar una superficie de 77 m², con un Riesgo Intrínseco bajo (CAT. 1), se precisará de la Tabla 5, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m², y un extintor más cada 200 m²). Por lo tanto, **se instalarán 2 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B**, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

- Sector 2. Recepción de material auxiliar

Por ocupar una superficie de 42 m², con un Riesgo Intrínseco bajo (CAT. 1), se precisará de la Tabla 5, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m², y un extintor más cada 200 m²). Por lo tanto, **se instalarán 1 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B**, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

- Sector 3. Sala de producción

Por ocupar una superficie de 406 m², con un Riesgo Intrínseco bajo (CAT. 1), se precisará de la Tabla 5, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m², y un extintor más cada 200 m²), pero dada la distribución de este sector, y como el artículo 8.4 del Anexo III del RSCIEI obliga que los extintores no disten más de 15 metros de cualquier punto del sector de incendio, **se instalarán 4 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B**, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

- Sector 4. Sala de expedición

Por ocupar una superficie de 70 m², con un Riesgo Intrínseco bajo (CAT. 1), se precisará de la Tabla 5, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m², y un extintor más cada 200 m²). Por lo tanto, **se instalarán 2 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B**, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

- Sector 5. Laboratorio

Por ocupar una superficie de 32 m², con un Riesgo Intrínseco bajo (CAT. 1), se precisará de la Tabla 5, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m², y un extintor más cada 200 m²). Por lo tanto, **se instalarán 1 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B**, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

- Sector 6. Oficinas, vestuarios y aseos.

Por ocupar una superficie de 156 m², con un Riesgo Intrínseco bajo (CAT. 1), se precisará de la Tabla 5, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m², y un extintor más cada 200 m²). Por lo tanto, **se instalarán 3 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B**, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

La tabla que se expone a continuación expone el requerimiento total de extintores y su eficacia mínima:

SECTOR	CANTIDAD	EFICACIA MÍNIMA
1	2	21A 113B
2	1	21A 113B
3	4	21A 113B
4	2	21A 113B
5	1	21A 113B
6	3	21A 113B
TOTAL	13	21A 113B

Tabla 7. Requerimiento total de extintores y su eficacia mínima. Elaboración propia.

Eva de la Cal Núñez. 2015

Po lo tanto, se concluye que la Nave sujeta a estudio tiene que contar con un total de **13 extintores de polvo de eficacia mínima de 21A 113B, de 6 kilogramos cada uno.**

5.2. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarían compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y los equipos de bocas de incendio equipadas.

Según el artículo 9.1. del Anexo III del RSCIEI, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si se cumple una serie de opciones expuestas en el artículo.

En la Nave a edificar, al estar ubicada en edificios del TIPO C, sólo se podía ver con necesidad de incorporar sistemas de bocas de incendio equipadas, en los siguientes casos:

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2 000 m² o superior.
- Están ubicadas en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

En la industria sujeta a estudio, al tratarse de un edificio catalogado como TIPO C, con una superficie de 1 375 m² y riesgo intrínseco bajo, **no será obligatorio instalar sistemas de bocas de incendio equipadas.**

5.7. Sistemas de columna seca

Según el artículo 10 del Anexo III del RSCIEI, se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales, si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 metros o superior.

En la Nave industrial sujeta a estudio al contar con una altura máxima del edificio de siete metros, **no será obligatorio instalar sistemas de columna seca.**

5.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua

El artículo 11 del Anexo III del RSCIEI especifica que se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen unas actividades que dependerán del tipo de edificio a estudiar. En el caso de esta nave que ha sido catalogada dentro del TIPO C, se expondrá solo lo que la pueda repercutir:

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - o Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3 500 m² o superior,
 - o Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2 000 m² o superior.

- Actividades de almacenamiento si:
 - o Están ubicadas en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2 000 m² o superior.
 - o Están ubicadas en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1 000 m² o superior.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, al estar catalogado el edificio como TIPO C, contar con un nivel de riesgo intrínseco bajo y una superficie de 1 375 m², **no será obligatorio instalar sistemas rociadores automáticos de agua.**

5.9. Sistemas de agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y/o áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con la disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de agua pulverizada**, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden con las especificaciones en el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de Protección Contra incendios en Establecimientos Industriales.

5.10. Sistemas de espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

en las que se manipulan líquidos inflamables, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, debido a que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden con las especificadas en el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales, **no será obligatorio instalar sistemas de espuma física.**

5.11. Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, debido a que las actividades desarrolladas en ella no se corresponden con las especificadas en el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de protección contra Incendios en Establecimientos Industriales, **no será obligatorio instalar sistemas de extinción por polvo.**

5.12. Extinción automática por agentes extintores gaseosos

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal.

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales, según el RSCIEI cuando:

- Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.
- Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua que puedan dañar dichos equipos.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, al no poderse garantizar la seguridad del personal, por su configuración espacial, por no existir un local apropiado para instalación de dicho sistema, **estará prohibida la instalación de sistemas automáticos de extinción por agentes gaseosos.**

5.13. Alumbrado de emergencia de vías de evacuación

Según el artículo 16.1 del RSCIEI, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

De lo que se deduce en la Nave sujeta a estudio, por estar construida en planta sobre rasante y el número de trabajadores pertenecientes a un sector de riesgo medio es inferior a 10 de un total de 22 personas.

5.14. Sistemas de alumbrado de emergencia

El artículo 16.2 del Anexo III del Real Decreto 2267/2004 desarrolla este punto y expresa que será perceptivo instalar sistemas de alumbrado de emergencias en:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 del RSCIEI) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Por lo tanto, en la Nave Industrial sujeta a estudio debemos instalar un sistema de alumbrado de emergencia, y cumplir las siguientes condiciones en base al Real Decreto 2267/2004 y al propio RSCIEI:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento, al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los espacios definidos para este caso.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

La ubicación y número de Luminarias de Emergencia que se deben instalar, las especifica el Real Decreto 485/199, que regula, que el lugar de emplazamiento de dichas señales, será aquel que permita la visión de al menos una luminaria, desde cualquier punto del sector de incendio, y se colocarán preferentemente sobre los dinteles de las puertas de salida de emergencia, o en el camino hacia la salida más próxima.

5.15. Señalización

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 465/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, **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.

Dichas señales deberán cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.





6. Medidas de prevención contra incendios

- Se respetará la prohibición de fumar en todos los espacios de la Nave Industrial.
- Se mantendrá la industria lo más limpia posible.
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible se desconectarán los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.
- Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos los elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar:
 - o Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando.
 - o Equipos de extinción.
 - o Estado general de la planta (orden y limpieza).
 - o Sistemas de calefacción y ventilación.
 - o Depósitos combustibles.

Incluso habrá fichas de chequeo, en el que conste la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

Al igual que se deben realizar estas medidas de protección, existe otro factor igual o incluso más importante y es el factor humano, por eso la concienciación a los trabajadores o personas ajenas a la industria, es esencial, de los daños que puede causar un incendio no sólo físico sino materiales.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7. Conclusión

Para proteger la vida de las personas contra el fuego en caso de incendio y reducir los riesgos de pánico facilitando la evacuación o puesta a salvo de los ocupantes y la intervención de los servicios de bomberos, es una obligación.

Para ellos se han de respetar una serie de normas a cumplir en la construcción de un edificio en función de su uso. La normativa clasifica los edificios en función de su ubicación, de su tamaño y de su accesibilidad.

Por lo tanto, es fundamental diseñar una instalación de protección contra incendios, compuesto por una serie de equipos e instalaciones para evitar daños a los ocupantes, intentar la no propagación del fuego en el sector afectado, reducir la pérdida de bienes materiales y facilitar las operaciones de rescate y extinción.

Documento 1. MEMORIA ANEJO IX. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Perturbaciones por ruido	3
3. Aislamiento acústico de las edificaciones	4
3.1. Elementos constructivos.....	5
3.1.1. Elementos constructivos verticales	5
3.1.2. Elementos constructivos horizontales	5

1. Introducción

El objetivo de este anejo es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste, y en condiciones de uso normales. Debido al riesgo de molestias o enfermedades que puedan padecer los usuarios derivadas de las características del proyecto, uso y mantenimiento. Es necesario estudiar la maquinaria externa o cualquier foco interior dentro de la propia industria que pueda causar un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Para satisfacer este objetivo, se realizará un estudio de los elementos que causan un mayor impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación a nivel máximo de ruido producido por las máquinas, consiguiendo reducir la transmisión de ruido aéreo, del impacto y por las vibraciones de la industria.

La normativa que se aplicará será el DB – HR, de protección frente al ruido, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2. Perturbaciones por ruido

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana	Día	Noche
a) Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b) Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c) Zonas de actividades comerciales	65	55
d) Zonas industriales de almacenes	70	55

A tal efecto se entiende por día al periodo horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, excepto en zonas de equipamiento sanitario. Las restantes horas del total de 24 horas del periodo horario se integran en la noche.

La industria se corresponde con la zona industrial de almacenes, por lo tanto, en el caso de este proyecto que trabaja en el periodo diurno su nivel máximo será de 70 dB(A).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.
Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

En nuestro caso, cumple la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

Las dependencias de esta fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Además dichas instalaciones y maquinaria cumplirán todas las exigencias de obligado cumplimiento, y la ubicación se dispondrá de tal modo que los límites establecidos molesten lo más mínimo a cualquier establecimiento o edificación próxima.

3.1. Elementos constructivos

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizarán todos los elementos posibles con el material adecuado en cada caso.

A continuación, se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados.

3.1.1. Elementos constructivos verticales

Tanto las particiones interiores, como las fachadas tendrán un aislamiento adecuado, contando con una fábrica de hormigón armado, seguida de un aislamiento acústico tipo panel sándwich de 30 mm de espesor, amortiguando así lo máximo posible el ruido producido en el interior.

3.1.2. Elementos constructivos horizontales

Las cubiertas estarán formadas por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. El interior de las placas está formado por una lámina de poliuretano con un espesor de 30 mm que proporcionar el aislamiento del ruido aéreo que se busca.

Documento 1. MEMORIA ANEJO X. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Factores	4
3. Limitación de la demanda de energía	4
3. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	5
4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	5
5. Agua caliente sanitaria	6
5.1. Aportación solar mínima.....	7
6. Conclusiones.....	7

1. Introducción

El objetivo que se busca en este anejo, es la toma de conciencia que supone el gasto eléctrico, el cual representa uno de los costes más relevantes de la instalación de este proyecto, por lo que es necesario tomar medidas para disminuir la intensidad energética asociada a un uso racional de la energía y a la reducción de costes de la industria, pudiéndose llegar a conseguir una reducción y una mejor gestión de esta.

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, tiene como finalidad establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía; las secciones del documento que corresponden con dichas exigencias básicas son el artículo 1 y el artículo 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del Documento Básico satisface el requisito básico de “Ahorro de energía”.

Como se acaba de comentar, el requisito básico es el “Ahorro de energía”, que consiste en un uso racional de la energía necesaria para la realización de todas las tareas llevadas a cabo dentro de la industria, reduciendo a límites sostenibles su consumo, establecido en el artículo 15 de la Parte I del C.T.E., se expone a continuación:

- *Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)*

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen.

El Documento Básico “DB – HE – Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. Factores

Se ha definido el perfil de eficiencia energética de la industria a través del análisis de cuatro factores:

- **Cultura energética**
Se analiza el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.
- **Mantenimiento**
Se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Control energético**
Se analiza el nivel de gestión de gasto energético, a través de la aplicación de los métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- **Innovación tecnológica**
Se valora el grado de actualización de la industria en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como de servicios generales.

3. Limitación de la demanda de energía

Los edificios deben disponer de una envolvente de características tales que consigan limitar adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función de:

- El clima de la localidad, del uso del edificio.
- El régimen de verano y de invierno.
- Por sus características de aislamiento e inercia.
- Permeabilidad del aire y exposición a la radiación solar.
- Reduciendo el riesgo de aparición de condensaciones en la superficie e intersticios, que puedan deteriorar sus características.
- Tratando adecuadamente los puentes térmicos para acotar las pérdidas o ganancias de calor para evitar así problemas higrotérmicos.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios deben de tener las instalaciones térmicas adecuadas para el bienestar de los trabajadores, regulando el rendimiento de la misma y de los equipos.

Esta exigencia, se describe en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. Este Reglamento tiene aplicación exclusiva en la parte destinada al bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en dichas instalaciones.

Para garantizar el bienestar térmico, se ha colocado un termo eléctrico que posee medidas de seguridad necesarias, con ello se consigue satisfacer el abastecimiento de las comodidades del vestuario en el que se encuentra.

En las oficinas se coloca un climatizador, que se empleará para dotar a la instalación del frío, necesario en verano, y del calor, en invierno; con el objetivo de mantener la temperatura idónea en la salas. Se ha considerado por el momento no se va a realizar una instalación de calefacción en las demás salas de la industria.

4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

La iluminación representa un consumo eléctrico importante dentro de la instalación, dependiendo del porcentaje del tamaño, del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicado.

Los edificios deben poseer una instalación de iluminación adecuada para satisfacer las necesidades de los empleados y a la vez conseguir la eficacia energética disponiendo un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

El ahorro de energía, se puede hacer empleando niveles de luxes no superiores a los requeridos, a la hora del cálculo de la instalación.

Existen otras medidas que se pueden optar para conseguir esta eficiencia energética, como son:

- Emplear un sistema de encendido y apagado manual.
- Orientar la zona administrativa hacia el suroeste, consiguiendo que se puedan aprovechar el mayor número de horas de luz.

- Situar en estas zonas administrativas amplias ventanas para poder aprovechar la luz del día.
- En el alumbrado de emergencia, y siempre que sea posible, se instalarán lámparas de tipo LED para ahorrar en el consumo energético.

Los edificios deben disponer de una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y a la vez tienen que resultar eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

Las luminarias tendrán un mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente, de manera que cada un determinado tiempo se cambiarán las luces y se limpiarán, cada semana, para mantener el factor previsto de iluminación de 0,9.

Es conveniente, también, pintar la superficie de las paredes de colores claros, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada, reflejando hasta el 80 % de la luz.

Finalmente, en este apartado cabe destacar que la industria cuenta con un número suficiente de ventanas como para poder aprovechar la luz solar al máximo, de manera que no afecte a la calidad del producto.

5. Agua caliente sanitaria

Aunque las necesidades de agua caliente no representan una parte importante del consumo, también puede actuar sobre este apartado.

La producción de ACS se realiza generalmente mediante calderas de agua caliente; para el buen rendimiento de éstas se requiere de un buen dimensionamiento de las calderas, adecuando su potencia a la demanda y evitando sobredimensionamientos innecesarios. Además de sus respectivas revisiones periódicas.

También es conveniente que la temperatura de almacenamiento no sea muy alta para conseguir minimizar las pérdidas. Y que se instale cualquier elemento que contribuya al ahorro de energía como pueden ser las válvulas o contadores de consumo.

5.1. Aportación solar mínima

En edificaciones con precisión de demanda de ACS, de climatización, o demás en los que se establezca el CTE, una parte de dichas necesidades será cubierta por las energías térmicas derivadas mediante la incorporación en los mismos sistemas de captación, almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura.

Esta energía empleada se encuentra adecuada a la radiación solar global y a la demanda del edificio.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán que considerarse como mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que favorezcan la sostenibilidad, de acuerdo con las características propias del lugar y del ámbito territorial-

Para la aplicación de esta sección se obtendrá una contribución solar mínima, en función de la demanda de l/día de agua caliente a 60°C. Según el DB- HE en la documento tabla 3.1.

6. Conclusiones

El recorte de los costes es básico para el beneficio empresarial, debido a que es el objetivo de toda actividad económica, y su éxito.

Un aspecto importante es pensar cuales son las variables y actuar sobre ellas para minimizar el consumo energético, ayudando a la gestión e incrementando la rentabilidad de ésta.

Este estudio además de suponer una visión de reducción de costes para la empresa ayuda a colaborar para mejorar el mundo en el que se vive y contribuir a mejorar la conciencia de la población en el consumo responsable de energía, debido a que la mayor parte de la responsabilidad de gasto energético recae en las empresas.

Documento 1. MEMORIA ANEJO XI. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
1.1. Identificación de los residuos a generar.....	3
2. Gestión de residuos	4
3. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos	4
3.1. Promotor (productor)	4
3.2. Constructor (poseedor).....	5
3.3. Gestor	5
4. Residuos producidos	6
5. Medidas de prevención y minimización de residuos	6
6. Conclusión.....	7

1. Introducción

El motivo del presente anejo consiste en desarrollar aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos producidos durante la construcción y la demolición.

Este estudio se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra.

1.1. Identificación de los residuos a generar.

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Nivel I:
Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dicha obra. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- Nivel II:
Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes:

- No son solubles ni combustibles.
- No reaccionan ni física ni químicamente, ni de ninguna otra manera.
- No son biodegradables.
- No afectan negativamente a otras materias con las que puedan entrar en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

2. Gestión de residuos

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

De una manera general, las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos, prioriza, de forma que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles, resulta:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar la energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuo enviado al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos orgánicos.

Se deberá conocer la cantidad de residuos que se van a producir, sus posibilidades de valoración y el modo de realizar una gestión eficiente, con el fin de planificar las obras de construcción y de demolición.

Los tipos de residuos a estudiar serán las tierras y los materiales pétreos, los escombros y residuos.

3. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos

Los agentes que intervienen son el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor, y cada uno cumple con sus propias obligaciones.

3.1. Promotor (productor)

El promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra. La persona

responsable de este cargo está obligada a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generan en la construcción se gestionan de forma correcta.

3.2. Constructor (poseedor)

El contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de éstos residuos, que refleje como van a ser llevadas a cabo las obligaciones que le incumban en relación a dichos residuos.

Este plan una vez que ha sido aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos ha de tener como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra con su respectiva peligrosidad.
- Los objetivos específicos de prevención, utilización y reciclado.
- Las medidas preventivas y económicas.
- Los lugares de reciclado o eliminación de residuos.
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo.

3.3. Gestor

El gestor es la persona de entidad pública o privada, que realiza cualquier operación que forme la gestión de los residuos, así como la vigilancia de estas operaciones.

Además deberá cumplir las siguientes obligaciones según su correspondiente legislación:

- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, el tipo de residuos y el método de gestión aplicado.
- Poner la información contenida en el registro mencionado a disposición de las administraciones públicas competentes.
- Extender al poseedor o al gestor, que le entregue los residuos, los certificados acreditados de la gestión de residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

- En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar los residuos peligrosos, deberá suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que detectarán, separarán y almacenarán adecuadamente estos.

4. Residuos producidos

Durante la edificación de la industria sujeta a estudio, se han estudiado las unidades de obras y se han obtenido los valores de cantidades de residuos:

Tabla 1. Resumen de los residuos generados en la obra

Unidades de obra	Metros Cúbicos	Toneladas
Acondicionamiento del terreno	1 361,13	1 441,45
Cimentación, saneamiento y toma a tierra	2,96	4,65
Estructuras	0,11	0,21
Cubiertas	0,27	0,46
Cerramientos (fachadas)	16,20	23,90
Particiones	0,32	0,56
Carpintería exterior	0,01	0,01
Carpintería interior	0,01	0,01
Instalaciones	0,13	0,11
Aislamiento e impermeabilización	0,69	0,62
Solados y alicatados	0,81	1,35
Señalización y equipamiento	0,05	0,04
TOTAL	1 382,87	1 473,54

5. Medidas de prevención y minimización de residuos

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la nave sujeta a estudio se harán de tal manera que se genere el menor volumen de residuos. Para ello el constructor se hará responsable de dicha planificación.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas:

- Aquellas que tienen por objetivo la disminución de los productos de rechazo de la obra.
- Las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, reutilizando o reciclando los materiales en la obra o en otra actividad externa.

Las medidas de prevención que se van a adoptar son las siguientes:

- Las excavaciones que se realicen se ajustarán a las específicas del proyecto, sin tener que proceder a ninguna excavación innecesaria.
- Todos los materiales se ajustarán lo máximo posible al proyecto y se acordará con el proveedor posibles devoluciones.
- Se solicitará a los proveedores de estos materiales que el suministro se realice con la menor cantidad posible de embalaje.
- Se fomentará al personal para la colaboración y conseguir disminuir estos residuos.
- Indispensable disponer de contenedores adecuados para cada residuo, almacenándolos selectivamente según su origen.
- Controlar el movimiento de residuos para que no queden restos descontrolados.
- Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados lo más próximos a la zona de acopio de residuos clasificados.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación de obra, son medidas de prevención, debido a que también se incluye en ellos la reconversión de residuos a subproductos, así como la posible reducción de la peligrosidad de los materiales que serán exportados de la obra para poder ser gestionados.

6. Conclusión

El sector de la construcción genera grandes cantidades de residuos de construcción y demolición, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos. Los residuos se han ido depositando en vertederos, pero en muchas ocasiones se ha realizado de forma incontrolada.

Al realizar estos depósitos de residuos, no sólo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reciclable o reutilizable, sino que, también se afecta de una forma muy negativa al entorno.

Por eso, es importante un buena gestión y la introducción de medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de los residuos producidos de carácter peligroso, para conseguir que sean mejor controlados.

Documento 1. MEMORIA ANEJO XII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Condiciones del proyecto	4
2.1. Generalidades	4
2.2. Control del proyecto	5
3. Condiciones en la ejecución de la obra	5
3.1. Generalidades	5
3.2. Control de recepción de productos.....	6
3.2.1. Control de calidad en acero	7
3.2.2. Control de calidad del hormigón.....	8
3.3. Control de la obra terminada	10
4. Condiciones de medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos	10
4.1. Marcado “CE”	10
4.2. Verificación de “Marcado CE” de calidad de los productos de construcción	11
5. Calidad de los materiales. Ensayos	12

1. Introducción

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo y modificado por el Real Decreto 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la parte Y, además de lo expresado en el Anejo II.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; además, determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto "Proyecto de edificación de una industria para la elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga (Valladolid)".

El control de calidad de las obras incluye:

- Control de calidad recepción de productos, equipos y sistemas.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio.

Para ello:

- 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.
- 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 señalados, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.
- 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.

2. Condiciones del proyecto

2.1. Generalidades

- El proyecto definirá las obras de ejecución de tal manera que se pueda valorar e interpretar alguna equivocación durante el proceso.
- Definirá de igual modo las características de las obras proyectadas, de modo que se pueda comprobar que cumplen con las exigencias del CTE; incluyendo la siguiente información:
 - Características de los productos, equipos y sistemas del edificio, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción a realizar.
 - Las características técnicas de cada unidad de obra, junto con sus condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar. 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.
 - Las verificaciones y las pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.
 - Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y el resto de normativa que sea de aplicación.
- 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:
 - 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 y otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio.

- 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 obra, 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.

2.2. Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto validar el cumplimiento del CTE y el resto de la 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.

3. Condiciones en la ejecución de la obra

3.1. Generalidades

- 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 Director de Ejecución de la Obra.
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la 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 siguientes controles:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

3.2. Control de recepción de productos.

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipo y sistemas que se incorporen de forma permanente en los edificios proyectados, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra realizará los siguientes controles:

- Control de la documentación de los suministros:
Los suministradores entregarán al constructor, quien facilitará al director de 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 suministros y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de la construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - 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. del capítulo 2 del CTE.
 - Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5. del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

- El Director de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados a adoptar.
- Control mediante ensayos:
 - 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 el reglamento vigente, o bien según lo especificado en el proyecto y ordenaciones por la dirección facultativa.
 - La realización de este control se efectuará de acuerdo con los controles 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.

3.2.1. Control de calidad en acero

Se diferencian dos tipos de nivel de control del acero.

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal. Será el control del proyecto a ejecutar.

Se denomina “partida del material de igual designación”, a aquel que es suministrado de una misma vez. “Lote” es la división de partida o del material existente en taller en un momento concreto. Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar previamente clasificados, en el caso concreto del acero certificado, debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control con constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario.

En el caso de los productos no certificados, se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Determinación mediante dos probetas por lote:
 - En un primer momento se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
 - A continuación, hay que revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites establecidos.
 - Por último, Hay que realizar el ensayo doblado – desdoblado.

- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo se debe realizar dos veces.
- Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado.

Existen unos condicionantes de aceptación o rechazo de los aceros. La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los aceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Comprobación ensayo doblado – desdoblado.
- Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento de rotura.
- Ensayos de soldadura.

Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida, la dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas.

3.2.2. Control de calidad del hormigón

Durante el periodo de ejecución se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado de los materiales.

Si en la realización de las cimentaciones se observasen movimientos excesivos, se deberá proceder a la observación del terreno, y de las redes de agua para conocer la causa de dicho fenómeno.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos, una vez cada tres meses, y siempre en fecha marcada por la Dirección de Obra, se comprobará los componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen en función de la normativa de ensayo.

El control de la calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características reflejadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Controles de calidad del hormigón:

- Control de consistencia del hormigón:

La consistencia viene determinada por el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la Dirección de Obra.
- Siempre que exista un control reducido.
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

- Control de resistencia del hormigón:

Los ensayos previos, característicos, y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán lotes donde el control de la resistencia sea $f_{est} < f_{ck}$.

- Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón:

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

Es importante controlar las características de los diferentes elementos. La Dirección de Obra evaluará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

3.3. 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, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa, las previstas en el CTE y las exigidas por la legislación aplicable.

4. Condiciones de medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos

Se define como producto de construcción a cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

4.1. Marcado “CE”

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En un envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además el marcado CE debe tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

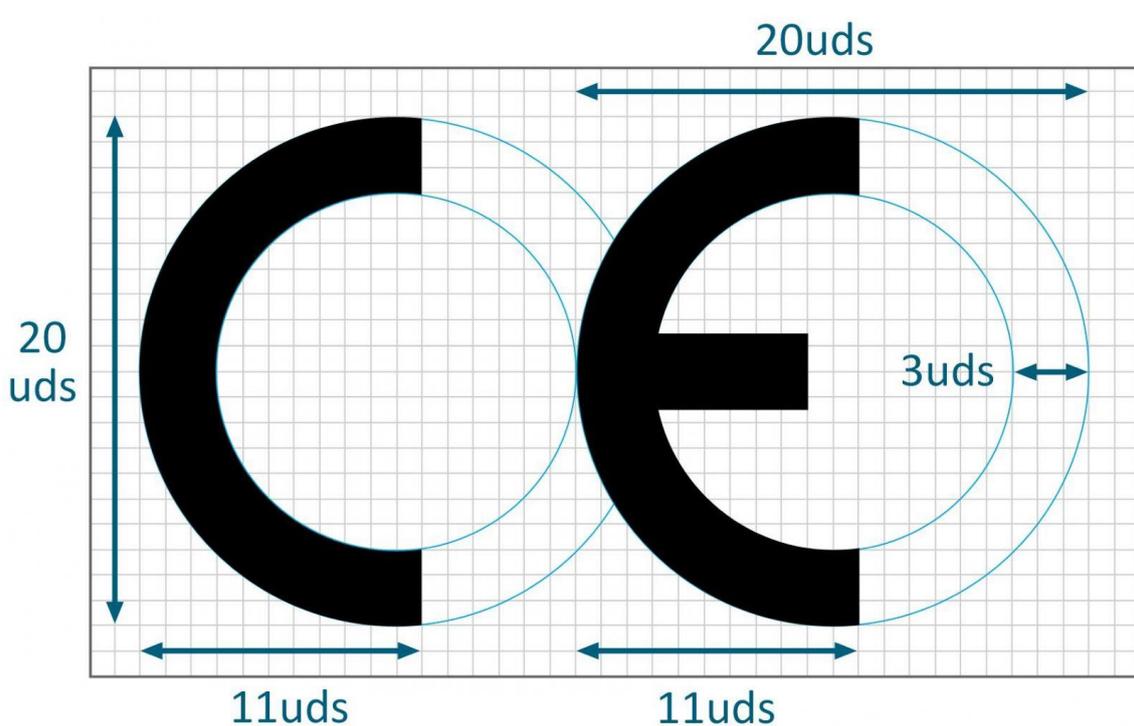
- El número de identificación del organismo notificado.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- El nombre del comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad.
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, se expondrán los números de todas ellas).
- La adición adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.



4.2. Verificación de “Marcado CE” de calidad de los productos de construcción

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Por lo tanto, el marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las normas

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Armonizadas (EN) y en las Guías para el Documento de Idoneidad Técnico Europeo.

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea (estos sistemas de evaluación se clasifican en grados y cada uno de ellos especifica los controles que deben realizar al producto por el fabricante y/o un organismo notificado).
- El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria que vele por la correcta utilización del marcado CE.
- Por lo tanto, el Directo de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

	<p>Cumplimiento de especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales + Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido para cada familia de productos</p>
--	---

5. Calidad de los materiales. Ensayos

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y las pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que ni hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales en cuestión a un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las condiciones que se formulen.

Documento 1. MEMORIA ANEJO XIII. ESTUDIO ECONÓMICO

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

ANEJO XIII. ESTUDIO ECONÓMICO.....	1
1. Introducción.....	4
2. Situación actual.....	4
3. Vida del proyecto.....	4
4. Descomposición de los cobros.....	4
4.1. Cobros ordinarios.....	5
4.1.1. Venta en tienda.....	5
4.1.2. Cobros a lo largo de la vida útil.....	5
4.2. Cobros extraordinarios.....	5
4.2.1. Maquinaria.....	5
4.2.2. Obra civil.....	6
5. Descomposición de los pagos.....	6
5.1. Pago de inversión.....	6
5.2. Descripción de pagos.....	7
5.2.1. Pago a los trabajadores.....	7
5.2.2. Mantenimiento de maquinaria y equipos.....	8
5.2.3. Seguros.....	9
5.2.4. Energía eléctrica.....	9
5.2.5. Consumo de agua.....	10
5.2.6. Recogida de basuras.....	11
5.2.7. Materias primas.....	11
5.2.8. Material auxiliar.....	11
5.2.9. Limpieza de las instalaciones.....	12
5.2.10. Inmovilizado inmaterial.....	12
5.2.11. Inmovilizado material.....	12
5.2.12. Teléfono.....	13
5.2.13. Gastos comerciales y de publicidad.....	13
5.2.1a. Impuestos.....	13
6. Flujos de caja.....	14
7. Evaluación del proyecto.....	16

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.1. Inversiones y financiamiento	16
7.2. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización.....	17
7.2.1. Inflación	17
7.2.2. Incremento de cobros	17
7.2.3. Incremento de pagos	18
7.2.4. Tasa de actualización	18
7.3. Resultados de los parámetros de inversión	18
7.3.1. Financiación propia.....	19
7.3.2. Financiación ajena	21
8. Análisis de sensibilidad	26
9. Conclusiones.....	28

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1. Introducción

El presente anejo se redacta con objeto de permitir cuantificar en la medida de lo posible la viabilidad de la inversión proyectada de la industria de elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados. Así mismo, se pretende justificar la inversión por su aspecto técnico y económico. Por este aspecto, se realiza el análisis de las variables económicas que caracterizan a dicha industria, Para la obtención de los parámetros representativos en este estudio sobre la inversión se emplea el programa informático "VALPROIN".

2. Situación actual

Actualmente, la parcela en la que se instalará la industria pertenece al promotor de este proyecto y no tenía un uso concreto, debido a que pertenece a un polígono industrial situado en La Cistérniga, el Polígono La Mora, que está creciendo por la implantación de nuevas industrias, para promover el empleo en el municipio. Mediante el análisis económico se estudiará si es rentable y viable la implantación de la industria.

3. Vida del proyecto

Por vida útil del proyecto se entiende el tiempo durante el cual puede ser utilizado el objeto a estudio pudiéndose generar renta.

Toda empresa para poder operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de factores, como son los activos fijos, aquellos que como consecuencia de su utilización se desgastan hasta quedar inservibles. Algunos de éstos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria estará en funcionamiento. A efectos de cálculo se ha decidido considerar un periodo de 25 años de vida útil de la inversión.

4. Descomposición de los cobros

La actividad industrial únicamente del presente proyecto, únicamente generará ingresos la venta del producto final. Debido a que no se han encontrado posibles subproductos relacionados con esta industria.

4.1. Cobros ordinarios

Tabla 1. Ingresos por venta de producto acabado

	Jornada	Año	Precio	Total	% de cobros
Bizcochos	30 000	7 200 000	0,55 €	3 960 000 €	84,68 %
Muffins	5 860 (bolsas)	1 399 200	0,50 €	699 600 €	14,96 %
Masas batidas	100	24 000	0,70 €	16 800 €	0,36 %

4.1.1. Venta en tienda

Se considera que un 1 % de la producción se destina para venta en la tienda de venta al público que dispone la industria, vendiendo los productos un 10 % por encima de su precio de salida.

$$4\,676\,400 \cdot 0,1 = 467\,640 \text{ €} \cdot \frac{10}{100} = 46\,764,0 \text{ €}$$

4.1.2. Cobros a lo largo de la vida útil

A continuación se detallan los ingresos por ventas a lo largo de los años, sabiendo que a los 6 años se prevé que la venta sea del 80 % de la producción total prevista y que a los 8 años se alcance el objetivo del 100 % de producción.

- Año 1: 1 416 949,20 €
- Año 2: 1 889 265,60 €
- Año 3: 2 361 582,00 €
- Año 4: 2 833 898,40 €
- Año 5: 3 306 214,80 €
- Año 6: 3 778 531,20 €
- Año 7: 4 250 847,60 €
- Año 8 y siguientes: 4 723 164,00 €

4.2. Cobros extraordinarios

4.2.1. Maquinaria

Se puede suponer que contamos con que al finalizarse la vida útil del proyecto la maquinaria tendrá un valor del 10 % del valor inicial y se renovará cada 10 años. Por lo tanto, el cobro extraordinario que se obtendrá será:

$$434\,278,68 \cdot 0,10 = 43\,427,87 \text{ €}$$

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La maquinaria a los 25 años no presentará el mismo valor residual que a los diez, por lo tanto, es necesario recalcular el valor residual que tendrá la maquinaria con 5 años, es decir, con la mitad de la vida útil estimada, es decir:

$$43\,427,87 + 43\,427,87 \cdot \frac{5}{10} = 65\,141,80 \text{ €}$$

4.2.2. Obra civil

Se considera que al final de la vida útil del proyecto la obra civil contará con un valor residual correspondiente con el 15 % del valor inicial, con respecto al presupuesto de ejecución material.

$$418\,486,40 \cdot 0,15 = 62\,772,96 \text{ €}$$

Tabla 2. Cobros extraordinarios

Año	Maquinaria	Construcciones	Total
Año 10	43 427,87 €	-	43427,87 €
Año 20	43 427,87 €	-	43427,87 €
Año 25	65 141,80 €	62 772,96 €	127 914,76 €

5. Descomposición de los pagos

5.1. Pago de inversión

A continuación se presentan los costes de inversión de la industria sujeta a estudio. En este apartado se va a incluir el presupuesto de ejecución material total, con la maquinaria y equipamiento, los gastos generales, beneficio industrial, permisos y licencias, los honorarios, los cuales se dividen en dos tipos referentes a la redacción y a la ejecución del proyecto.

Tabla 3. Pagos de inversión

Concepto	Importe (€)
Precio por ejecución material	418 486,40 €
13 % Gastos generales	54 403,23 €
6 % Beneficio industrial	25 109,18 €
2 % Redacción del proyecto	8 369,73 €
2 % Dirección de obra	8 369,73 €
2 % Redacción del estudio de Seguridad y Salud y coordinación	8 369,73 €
TOTAL (I.V.A. NO INCLUIDO)	528 380,92€

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.2. Pagos ordinarios

5.2.1. Pago a los trabajadores

Para poder llevar a cabo el proceso industrial día a día son necesarios los siguientes trabajadores fijos:

- **Director / Recursos Humanos / Director de ventas:** Será aquella persona responsable de la dirección económica, financiera y técnica de la industria, asumiendo la función a mayores de persona encargada de los recursos humanos y dirección de ventas, de manera que se trata de una persona con control absoluto y decisión sobre la empresa.
- **Jefe de producción:** Será la persona encargada de que la actividad industrial que se lleva a cabo, se desarrolle de manera correcta, planificando la producción y controlando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias requeridas por el director de ventas.
- **Técnico de laboratorio / Jefe de turno:** Será el responsable del laboratorio que se encargará de asegurar el correcto proceso de elaboración de los procesos, además de encargarse del departamento de I+D+i y asumirá la dirección del departamento de calidad; también será el encargado de sustituir al jefe de producción en su ausencia.
- **Secretario y administrativo:** Persona encargada de la gestión administrativa, recepción de pedidos, contabilidad, facturación, recepción de llamadas y atención al cliente.
- **Comercial:** persona encargada de ponerse en contacto con supermercados y panaderías para vender los productos siendo el máximo responsable de la posible expansión de la industria. Tendrá que encargarse de asistir a ferias y eventos donde pueda dar a conocer el producto. Se encargará de la publicidad también.
- **Peones en planta:** la industria contará con 9 peones fijos encargados de realizar las operaciones propias de la actividad industrial de la planta de elaboración y 1 persona se encargará de vender en la tienda.

Tabla 4. Sueldo de los trabajadores en función del puesto.

Puesto de trabajo	€/mes	Nº	€/año
Director/RRHH/Director de ventas	4 800,00	1	67 200,00
Jefe de producción	3 000,00	1	42 000,00
Técnico de laboratorio/ Jefe de turno	2 400,00	1	33 600,00
Secretario y administrativo	1 550,00	1	21 700,00
Comercial	1 550,00	1	21 700,00
Peones fijos	1 180,00	15	247 800,00
TOTAL		15	434 000,00

En la tabla anterior se calcula el pago en personal durante un año teniendo en cuenta el pago de los doce meses, que se corresponden con el trabajo anual, y el pago de dos pagas extraordinarias, en los sueldos se ha incluido la seguridad social.

5.2.2. Mantenimiento de maquinaria y equipos

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias que forman parte del proceso, se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas de las máquinas así como las revisiones marcadas dentro de las mismas.

El porcentaje destinado a mantenimiento de equipos y maquinaria es del 1% del coste total de los mismos que es de 434 278,69 €.

Por lo que el coste debido al mantenimiento y conservación de los mismos asciende a **4 342,79 € anuales**.

Tabla 5. Precio de maquinaria y mobiliario.

Maquinaria	Cantidad	Coste	Importe
Batidora industrial 100 kg	6	2575	15450,00 €
Horno industrial	2	65000	130000,00 €
Túnel de congelación Gyro	2	59000	118000,00 €
Máquina desmoldeadora	2	12360	24720,00 €

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Evaporador de 30 kW	1	7210	7210,00 €
Evaporador de 6 kW	2	1802,5	3605,00 €
Carretilla elevadora	1	6695	6695,00 €
Máquinas dosificadoras	2	55000	110000,00 €
Compresor de alta 5 kW	1	2575	2575,00 €
Compresor de alta de 0,5 kW	2	813,7	1627,40 €
Compresor de baja 5,2 kW	1	2472	2472,00 €
Compresor de baja de 0,6 kW	2	710,7	1421,40 €
Condensador de 7,1 kW	2	440	880,00 €
Condensador de 39 kW	1	1730	1730,00 €
Carros de bandejas	8	195,7	1565,60 €
Balanza industrial	2	221,4	442,80 €
Mesa dirección	2	1428,41	2856,82 €
Mesa ordenador	2	104,47	208,94 €
Butaca sala de juntas	16	137,02	2192,32 €
Portatoallas de papel de manos	4	28,85	115,40 €
Papelera de rejilla	8	8,02	64,16 €
Estantería cuatro módulos	2	223,42	446,84 €
TOTAL	-	-	434 278,68 €

5.2.3. Seguros

Se contratará un seguro de accidente para los trabajadores y el edificio por valor de **16 500 €**.

5.2.4 Energía eléctrica

Para calcular el precio de la energía total consumida hay que tener en cuenta dos valores, que aparecen en la factura de consumo eléctrico, que son el peaje, y el consumo propiamente dicho.

El consumo de energía eléctrica que tiene nuestra instalación es de 104,511 kW.

$$104,511 \text{ kW} \cdot \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} \cdot \frac{240 \text{ días}}{\text{año}} = 200\,661,12 \frac{\text{kW}}{\text{año}}$$

El coste de peaje por consumo de energía eléctrica es de 0,044027 €/kW y el coste de consumo de kW es de 0,085592 €/kW.

Por tanto:

- Peaje de acceso:

$$0,044027 \frac{\text{€}}{\text{kW}} \cdot 200\,661,12 \frac{\text{kW}}{\text{año}} = 8\,834,51 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

- Coste de energía = 0,085592 €/kW · 127.400 kW/año = 10.904,42 €/año

$$0,085592 \frac{\text{€}}{\text{kW}} \cdot 200\,661,12 \frac{\text{kW}}{\text{año}} = 17\,175,00 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

- **TOTAL:**

$$8\,834,51 + 17\,175,00 = \mathbf{26\,009,50 \text{ €}}$$

5.2.5. Consumo de agua

En la industria sujeta a estudio el agua no es empleado como ingrediente, por lo tanto, sólo se emplea para la limpieza de maquinaria y equipamientos sanitarios. En una industria de cereales es recomendable tener 500 L/día de agua fría, en la industria se emplea agua caliente, suponiendo la mitad del consumo de agua fría.

Por lo tanto, el consumo medio anual de agua es de 180 000 litros.

Según la siguiente tabla, perteneciente a las *Aguas de Valladolid* se puede observar las tarifas referentes al consumo de agua industrial en Valladolid.

Tabla 6. Tarifas de uso industrial, comercial y de servicios. Facturación trimestral

CUOTA DE SERVICIO/TRIMESTRE	3,1485 €
USO INDUSTRIAL DE 0 A 19 m ³	0,3370 €/m ³
USO INDUSTRIAL DE 20 A 30 m ³	0,6008 €/m ³
USO INDUSTRIAL DE 31 A 75 m ³	0,6869 €/m ³
USO INDUSTRIAL DE 76 A 135 m ³	0,7434 €/m ³
USO INDUSTRIAL MÁS DE 135 m ³	0,8037 €/m ³

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Con los datos que se han obtenido se puede indicar que el consumo de agua pertenece al rango comprendido entre 31 a 75 m³, por lo tanto la tarifa se corresponde con 0,6869 €/m³.

Por lo tanto, la tarifa que se aplica se hará referencia al pago anual:

$$4 \cdot 45 \text{ m}^3 \cdot \frac{0,6869 \text{ €}}{\text{m}^3} = 123,65 \text{ €}$$

5.2.6. Recogida de basuras

El impuesto municipal de basuras en el municipio de La Cistérniga se corresponde con: **250 €/año**.

5.2.7. Materias primas

Las materias primas a emplear con su correspondiente precio, se adjuntan en la tabla descrita a continuación:

Tabla 7. Pagos en materias primas.

Producto	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual (€)
Harina de maíz	0,60	510 720,00	306 432,00
Harina de arroz	0,40	255 360,00	102 144,00
Harina de algarroba	2,50	255 360,00	638 400,00
Huevos	1,00	403 200,00	403 200,00
Aceite de girasol alto oleico	0,80	268 800,00	215 040,00
Yogurt	1,10	268 800,00	295 680,00
Levadura	0,95	37 632,00	37 704,00
Sal	0,45	26 880,00	12 096,00

Por lo tanto, el coste anual asciende a la cantidad de: **2 010 666,00 €**

5.2.8. Material auxiliar

El pago que va a tener la industria en material auxiliar (envases y material auxiliar) en función de la producción se expresa a continuación:

Tabla 8. Pago en material auxiliar.

Producto	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual (€)
Film transparente	0,30	642 240,00	192 672,00
Embalaje en bolsas	0,15	86 400,00	12 960,00
Embalaje en packs	0,25	555 500,00	138 875,00
Cajas	0.10	75 000,00	7 500,00
Moldes	0.15	1 245 789,00	186 868,35

Por lo tanto, el coste anual en material auxiliar asciende a la cantidad de: **352 007,00 €**

5.2.9. Limpieza de las instalaciones

Los mismos trabajadores de la fábrica serán los encargados de la limpieza diaria de todos los equipos correspondientes, así como las limpiezas generales que sean necesarias. En este apartado se va a destinar una partida para productos de limpieza de **1 000 €/año**.

5.2.10. Inmovilizado inmaterial

Se estima que cada año se dedique una partida de **1 500 €/año** para el inmovilizado inmaterial, el cual se puede corresponder con las aplicaciones informáticas, gastos en investigación, licencias, marcas, etc.

5.2.11. Inmovilizado material

Se estima que cada año se dedique una partida de **3 750 €/año** para material elemental, como puede ser vestimenta de trabajo, mobiliario, móviles, etc.

Para el material de oficina se destinarán **675 €/año**, para el de laboratorio **1 100 €/año** y para la reposición del material del botiquín se destinan **75 €/año**.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.2.12. Teléfono

Se estima que se destine a gastos telefónicos y de conexión a internet **2 000 €/año**.

5.2.13. Gastos comerciales y de publicidad

Se destinan unos **2 500 €/año** para gastos comerciales y publicitarios.

5.2.14. Impuestos

- Impuestos sobre bienes inmuebles:
Se paga en el ayuntamiento de La Cistérniga donde se va a realizar la actividad. El importe de este impuesto, al ser considerado un terreno para uso industrial es de: **26,95 €/año**.

Tabla 9. Gastos totales anuales

Concepto	Pagos anuales (€)
Salarios	434 000,00
Mantenimiento	4 342,79
Seguros	16 500,00
Energía eléctrica	26 009,50
Consumo de agua	123,65
Recogida de basuras	250,00
Materias primas	2 010 666,00
Material auxiliar	538 875,35
Limpieza	1 000,00
Inmovilizado inmaterial	1 500,00
Inmovilizado material	5 600,00
Teléfono	2 000,00
Gastos comerciales	2 500,00
Impuestos	26,95
TOTAL GASTOS	2 856 525,89 €

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.2. Pagos extraordinarios

En referencia a la maquinaria y cierto mobiliario de trabajo es necesario renovarlo cada diez años, por lo tanto, como vemos en la tabla de cobros y pagos, se van a tener dos **pagos extraordinarios de 434 278,69 €.**

6. Flujos de caja

La vida útil de la industria es de 25 años, como se ha explicado anteriormente. Sin embargo, los pagos y cobros varían cada año. Se va a suponer que la industria no produce al 100 % de su capacidad hasta el año 8, y al año 6 su producción alcanza el 80 %.

El incremento de la producción está relacionada a la demanda de productos y al aumento del interés por parte de los clientes, que va enfocado a aquellos hogares en los que algún miembro es intolerante al gluten, gracias a que se ha buscado un producto que tenga una buena relación calidad/precio.

Ha de estudiarse que a medida que incrementan la producción, los gastos en materias primas y en material auxiliar aumentan en la misma proporción que en la producción, por lo que los años en los que la producción aumenta también aumentan los gastos en un % similar.

Los flujos de caja hacen referencia a la diferencia que existe entre los cobros y los pagos.

En la tabla que se presenta a continuación se analizan los cobros y pagos determinados en los apartados anteriores, contando el pago de la inversión como el pago extraordinario del año 1 y sin contar las anualidades del préstamo, para determinar la estructura de los flujos de caja que se generan a lo largo de la vida útil.

Tabla 10. Incremento de los pagos ordinarios por aumento de pagos en materias primas y materia auxiliar.

Año/s	Pagos Prima Materia	Pagos Auxiliar Materia	Pagos ordinarios
1,2,3	2 010 666,00 €	352 007,0 €	2 856 525,89 €
4	2 030 772,66 €	355 527,07 €	2 885 091,15 €
5	2 050 879,32 €	359 047,14 €	2 913 656,41 €
6 y siguientes	2 070 985,98 €	362 567,21 €	2 942 221,67 €

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 11. Resumen pagos y cobros.

Año	COBROS		PAGOS	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	1.416.949,20		2.856.525,89	
2	1.889.265,60		2.856.525,89	
3	2.361.582,00		2.856.525,89	
4	2.833.898,40		2.885.091,15	
5	3.306.214,80		2.913.656,41	
6	3.778.531,20		2.942.221,67	
7	4.250.847,60		2.942.221,67	
8	4.723.164,00		2.942.222,67	
9	4.723.164,00		2.942.223,67	
10	4.723.164,00	43.427,87	2.942.224,67	434.278,79
11	4.723.164,00		2.942.225,67	
12	4.723.164,00		2.942.226,67	
13	4.723.164,00		2.942.227,67	
14	4.723.164,00		2.942.228,67	
15	4.723.164,00		2.942.229,67	
16	4.723.164,00		2.942.230,67	
17	4.723.164,00		2.942.231,67	
18	4.723.164,00		2.942.232,67	
19	4.723.164,00		2.942.233,67	
20	4.723.164,00	43.427,87	2.942.234,67	434.278,79
21	4.723.164,00		2.942.235,67	
22	4.723.164,00		2.942.236,67	
23	4.723.164,00		2.942.237,67	
24	4.723.164,00		2.942.238,67	
25	4.723.164,00	127.914,76	2.942.239,67	

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Como se ha comentado anteriormente los pagos extraordinarios se deben a la renovación de la maquinaria en los años expuestos anteriormente. Mientras que los cobros extraordinarios se deben a la venta de dichos equipos cuyo valor se calcula como un 10 % de su valor inicial.

Se considera la posibilidad para hacer frente a los pagos de inversión de financiar el 60 % de la inversión y el resto mediante una financiación externa de un préstamo, a un interés del 6 % durante 5 años con el primer año de carencia.

Una vez que se haya finalizado la vida útil del proyecto, se considerará el valor residual de los equipos existentes.

En el Anexo que aparece al final de este Anejo, están detallados los flujos de caja de la inversión calculados con el programa "VALPROIN".

7. Evaluación del proyecto

La evaluación de viabilidad de la inversión proyectada se efectúa mediante la determinación de los indicadores económico-financieros más significativos, para una tasa de actualización del 7 %, debido a que es un proyecto arriesgado, y un periodo de 25 años.

7.1. Inversiones y financiamiento

Para poder llevar a cabo la actividad empresarial, es necesario utilizar la financiación ajena, el cual se obtendrá mediante un préstamo bancario a un cierto interés que se llevará a cabo durante un número de años acordados de forma previa.

El promotor, ha decidido que el 60 % de los costes iniciales van a ser aportados por el para la posible realización del proyecto sujeto a estudio, aportando por lo tanto 577 595,76 €. El resto de capital, el correspondiente 40 % del presupuesto ha de ser aportado por un préstamo bancario solicitado a un interés del 6% durante 5 años.

El valor total del préstamo se corresponde con 38 063,84 €.

7.2. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización

7.2.1. Inflación

Tabla 12. Tasa de inflación 10 años.

2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
-1,1	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5

(Fuente: tabla obtenida de www.ine.es valor IPE-datos anuales)

Mediante la media aritmética de los últimos diez años:

$$\text{Inflación} = \frac{-1,1 - 0,2 + 1,4 + 2,4 + 3,2 + 1,8 - 0,3 + 4,1 + 2,8 + 3,5}{10} = 1,82 \%$$

7.2.2. Incremento de cobros

Mediante la Serie Histórica del Índice de Precios percibido por los agricultores en general, debido a que la materia prima de mayor uso no se encuentra dentro de estas tablas, se obtiene la media de la variación histórica de los precios. Esta serie se encuentra en el Ministerio de Agricultura, en los indicadores económicos del medio rural, precios.

Tabla 13. Serie histórica de Índice de Precios percibidos por los agricultores.

Clase de índice	2005 = 100					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
General	99,89	100,78	101,47	105,68	114,84	107,03

Tabla 14. Variación de precios general por año

09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
0,89 %	0,69 %	4,21 %	9,16 %	-7,81 %

La media resultante es un incremento de 1,428 %.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.2.3. Incremento de pagos

Para establecer el parámetro tenemos en cuenta la serie histórica del Índice de Precios Pagados por los agricultores en referencia a:

- Bienes y servicios de uso corriente (I).
- Bienes de inversión (II).

Tabla 15. Incremento de Pagos I

09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	Media
2,15	12,19	5,50	-0,057	-4,49	3,06

Tabla 16. Incremento de Pagos II

09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	Media
1,07	1,90	1,84	2,15	1,02	1,60

La media aritmética de estos valores **es de 2,28 %**.

7.2.4. Tasa de actualización

En el caso de esta industria, que cuenta con una vida útil de 25 años, se ven las Obligaciones a 25 años que se encuentran entre el 2 y 4 %, puesto que las Obligaciones a 1 años se encuentran en el 2,272 % y las Obligaciones a 30 años en un 4,043 %, por lo tanto, aproximadamente se va a suponer que se encuentra en un 3,5 %; como esta empresa tiene mayor riesgo que la deuda pública se va a exigir una tasa de actualización de un 7 %.

7.3. Resultados de los parámetros de inversión

A continuación se puede observar el cálculo de todos los parámetros mediante la base de datos VALPROIN[®], calculando su financiación tanto propia como ajena y detallando así que tipo de financiación es preferible para la industria.

7.3.1. Financiación propia

Indicadores de rentabilidad

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				192.531,92			
1	1.437.211,57		2.921.654,68	192.531,92	-1.484.443,11		-1.484.443,11
2	1.943.684,93		2.988.268,41	192.531,92	-1.044.583,47		-1.044.583,47
3	2.464.349,53		3.056.400,93	192.531,92	-592.051,39		-592.051,39
4	2.999.507,68		3.157.347,74	192.531,92	-157.840,06		-157.840,06
5	3.549.467,41		3.261.308,88		288.158,53		288.158,53
6	4.114.542,62		3.368.369,34		746.173,28		746.173,28
7	4.695.053,15		3.445.168,16		1.249.884,99		1.249.884,99
8	5.291.324,91		3.523.719,20		1.767.605,71		1.767.605,71
9	5.366.990,85		3.604.061,22		1.762.929,63		1.762.929,63
10	5.443.738,82	50.053,31	3.686.235,07	544.096,35	1.263.460,71		1.263.460,71
11	5.521.584,29		3.770.282,51		1.751.301,78		1.751.301,78
12	5.600.542,94		3.856.246,26		1.744.296,68		1.744.296,68
13	5.680.630,71		3.944.170,01		1.736.460,69		1.736.460,69
14	5.761.863,72		4.034.098,46		1.727.765,26		1.727.765,26
15	5.844.258,38		4.126.077,31		1.718.181,07		1.718.181,07
16	5.927.831,27		4.220.153,31		1.707.677,96		1.707.677,96
17	6.012.599,26		4.316.374,27		1.696.224,99		1.696.224,99
18	6.098.579,43		4.414.789,10		1.683.790,32		1.683.790,32
19	6.185.789,11		4.515.447,83		1.670.341,28		1.670.341,28
20	6.274.245,90	57.689,54	4.618.401,61	681.683,85	1.031.849,97		1.031.849,97
21	6.363.967,61		4.723.702,77		1.640.264,84		1.640.264,84
22	6.454.972,35		4.831.404,84		1.623.567,51		1.623.567,51
23	6.547.278,45		4.941.562,55		1.605.715,91		1.605.715,91
24	6.640.904,54		5.054.231,89		1.586.672,65		1.586.672,65
25	6.735.869,47	182.423,72	5.169.470,13		1.748.823,05		1.748.823,05

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

16,17

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	16.702.381,82	9	18,33
1,50	15.285.637,60	9	16,94
2,00	13.990.042,21	9	15,65
2,50	12.804.021,76	9	14,46
3,00	11.717.213,90	9	13,36
3,50	10.720.331,47	9	12,33
4,00	9.805.042,37	10	11,38
4,50	8.963.863,75	10	10,50
5,00	8.190.068,64	10	9,68
5,50	7.477.603,44	10	8,92
6,00	6.821.015,10	10	8,21
6,50	6.215.386,62	10	7,54
7,00	5.656.279,96	11	6,92
7,50	5.139.685,43	11	6,34
8,00	4.661.976,78	11	5,80

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	4.219.871,40	11	5,30
9,00	3.810.394,82	11	4,82
9,50	3.430.849,22	11	4,38
10,00	3.078.785,37	12	3,96
10,50	2.751.977,64	12	3,57
11,00	2.448.401,65	12	3,20
11,50	2.166.214,38	12	2,85
12,00	1.903.736,38	13	2,53
12,50	1.659.435,84	13	2,22
13,00	1.431.914,35	14	1,93
13,50	1.219.894,14	14	1,66
14,00	1.022.206,60	14	1,40
14,50	837.782,08	15	1,16
15,00	665.640,58	16	0,92
15,50	504.883,51	17	0,71

Análisis de sensibilidad

Clave	TIR
D	17,64
H	17,36
B	17,30
F	17,00
C	15,18
G	14,87
A	14,80
E	14,46

Clave	VAN
D	6.085.527,01
H	6.003.826,78
B	5.308.733,14
F	5.227.032,92
C	3.062.399,02
G	2.980.698,80
A	2.627.846,06
E	2.546.145,84

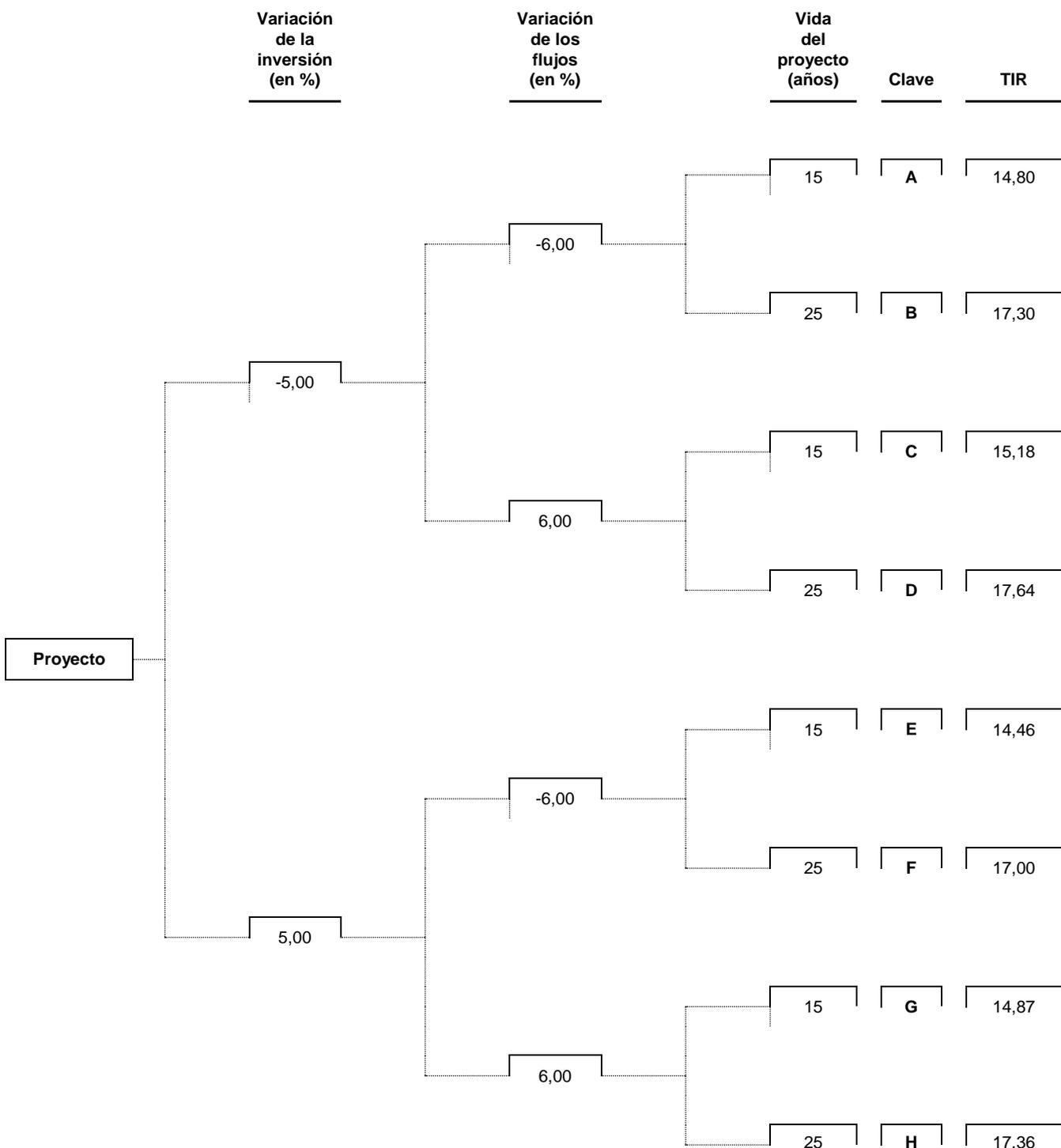
Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tasa de actualización para el análisis

7,00

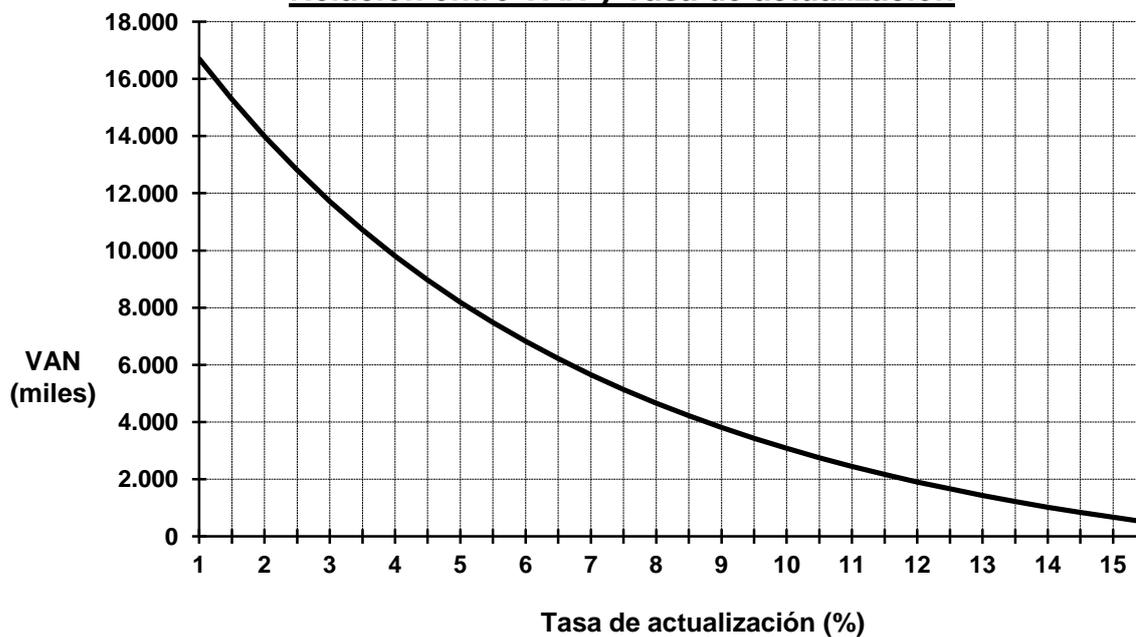


Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

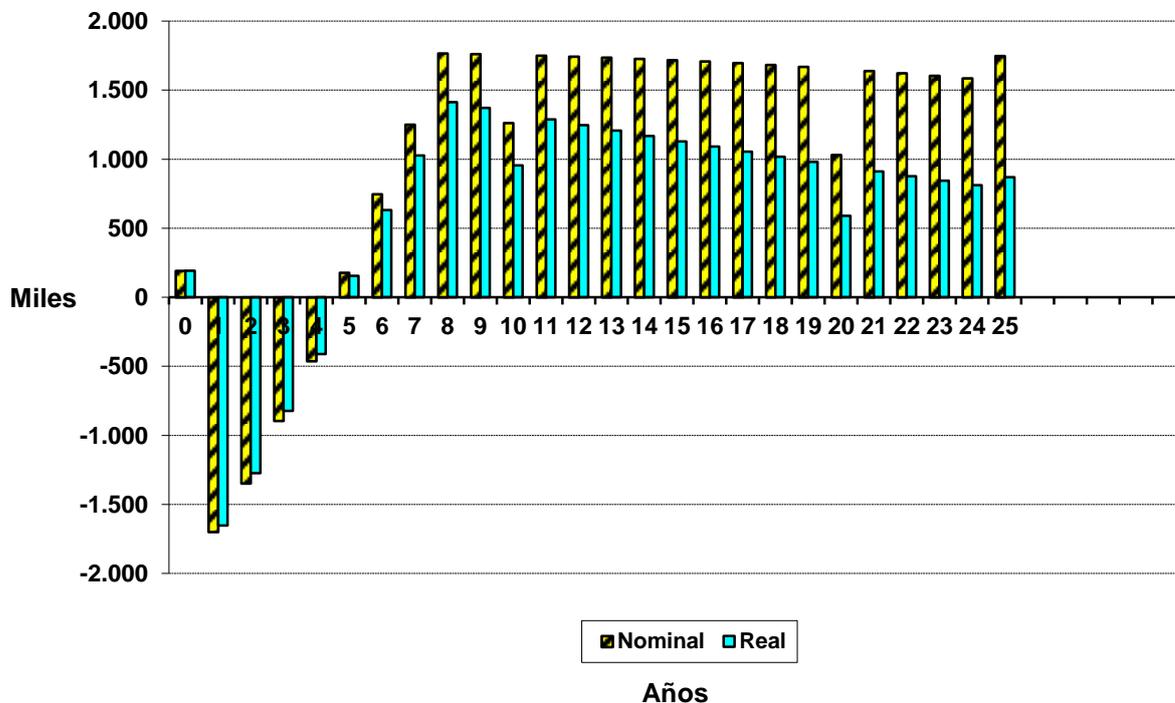
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7.3.2. Financiación ajena

Indicadores de rentabilidad

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		385.063,84		192.531,92			
1	1.437.211,57		2.921.654,68	215.635,75	-1.507.546,94		-1.507.546,94
2	1.943.684,93		2.988.268,41	303.658,07	-1.155.709,62		-1.155.709,62
3	2.464.349,53		3.056.400,93	303.658,07	-703.177,54		-703.177,54
4	2.999.507,68		3.157.347,74	303.658,07	-268.966,21		-268.966,21
5	3.549.467,41		3.261.308,88	111.126,15	177.032,38		177.032,38
6	4.114.542,62		3.368.369,34		746.173,28		746.173,28
7	4.695.053,15		3.445.168,16		1.249.884,99		1.249.884,99
8	5.291.324,91		3.523.719,20		1.767.605,71		1.767.605,71
9	5.366.990,85		3.604.061,22		1.762.929,63		1.762.929,63
10	5.443.738,82	50.053,31	3.686.235,07	544.096,35	1.263.460,71		1.263.460,71
11	5.521.584,29		3.770.282,51		1.751.301,78		1.751.301,78
12	5.600.542,94		3.856.246,26		1.744.296,68		1.744.296,68
13	5.680.630,71		3.944.170,01		1.736.460,69		1.736.460,69
14	5.761.863,72		4.034.098,46		1.727.765,26		1.727.765,26
15	5.844.258,38		4.126.077,31		1.718.181,07		1.718.181,07
16	5.927.831,27		4.220.153,31		1.707.677,96		1.707.677,96
17	6.012.599,26		4.316.374,27		1.696.224,99		1.696.224,99
18	6.098.579,43		4.414.789,10		1.683.790,32		1.683.790,32
19	6.185.789,11		4.515.447,83		1.670.341,28		1.670.341,28
20	6.274.245,90	57.689,54	4.618.401,61	681.683,85	1.031.849,97		1.031.849,97
21	6.363.967,61		4.723.702,77		1.640.264,84		1.640.264,84
22	6.454.972,35		4.831.404,84		1.623.567,51		1.623.567,51
23	6.547.278,45		4.941.562,55		1.605.715,91		1.605.715,91
24	6.640.904,54		5.054.231,89		1.586.672,65		1.586.672,65
25	6.735.869,47	182.423,72	5.169.470,13		1.748.823,05		1.748.823,05

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 16,71

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	16.661.753,77	8	31,68
1,50	15.251.955,19	8	29,49
2,00	13.963.143,98	8	27,45
2,50	12.783.750,96	8	25,55
3,00	11.703.418,34	8	23,78
3,50	10.712.863,35	8	22,13
4,00	9.803.758,15	9	20,59
4,50	8.968.623,97	9	19,14
5,00	8.200.737,81	9	17,79
5,50	7.494.049,90	9	16,53
6,00	6.843.110,89	9	15,34
6,50	6.243.007,34	9	14,22
7,00	5.689.304,68	10	13,17
7,50	5.177.996,55	10	12,18
8,00	4.705.459,95	10	11,25

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	4.268.415,38	10	10,37
9,00	3.863.891,39	10	9,54
9,50	3.489.193,10	10	8,75
10,00	3.141.874,12	11	8,01
10,50	2.819.711,53	11	7,30
11,00	2.520.683,63	11	6,63
11,50	2.242.949,95	11	6,00
12,00	1.984.833,55	12	5,39
12,50	1.744.805,01	12	4,82
13,00	1.521.468,26	12	4,27
13,50	1.313.547,79	13	3,74
14,00	1.119.877,20	13	3,24
14,50	939.388,93	13	2,76
15,00	771.105,07	14	2,30
15,50	614.129,01	15	1,86

Análisis de sensibilidad

Clave	TIR
D	18,17
B	17,88
H	17,87
F	17,55
C	15,69
G	15,35
A	15,34
E	14,96

Clave	VAN
D	6.118.551,72
H	6.036.851,50
B	5.341.757,86
F	5.260.057,64
C	3.095.423,74
G	3.013.723,51
A	2.660.870,78
E	2.579.170,55

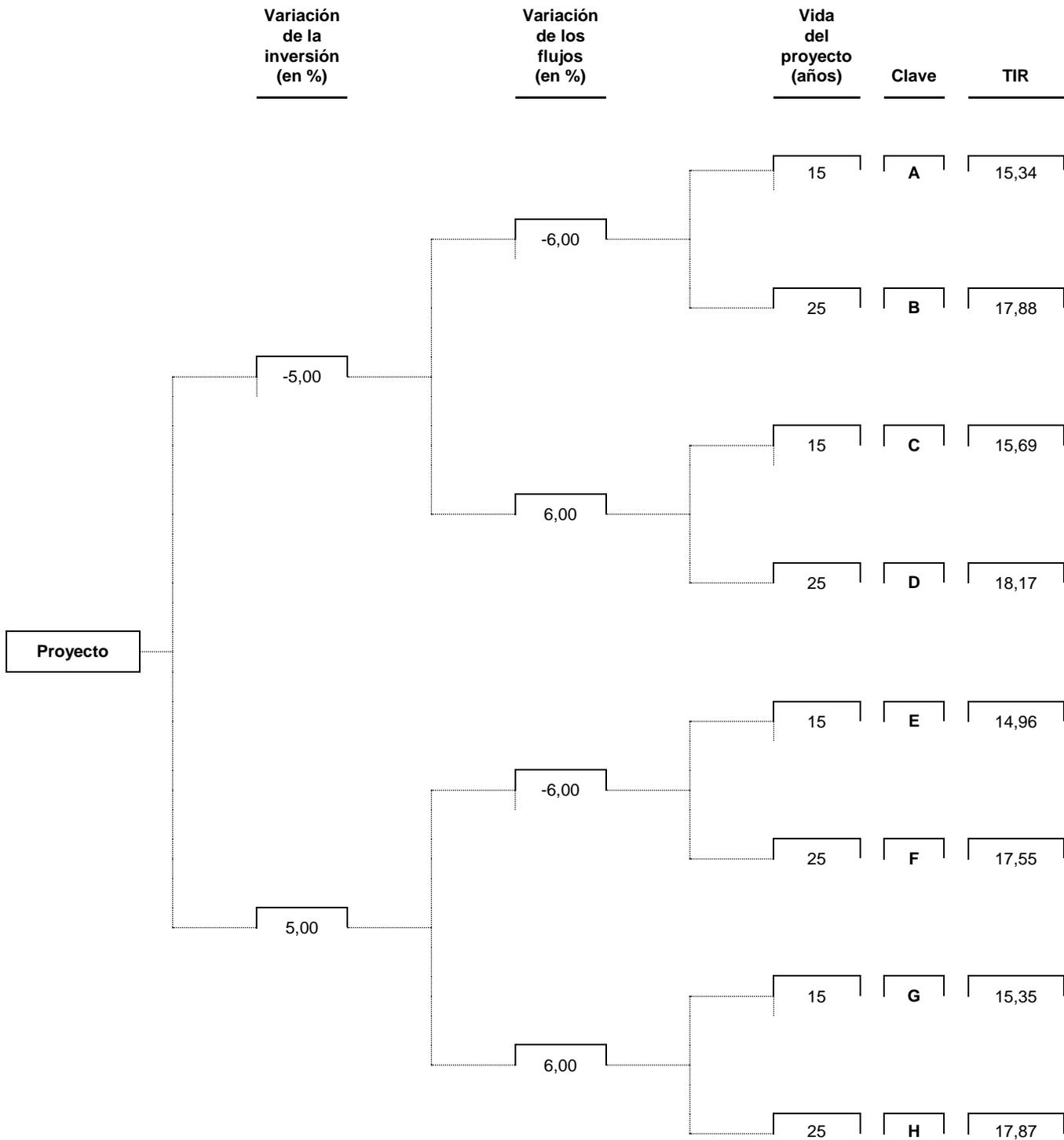
Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tasa de actualización para el análisis

7,00

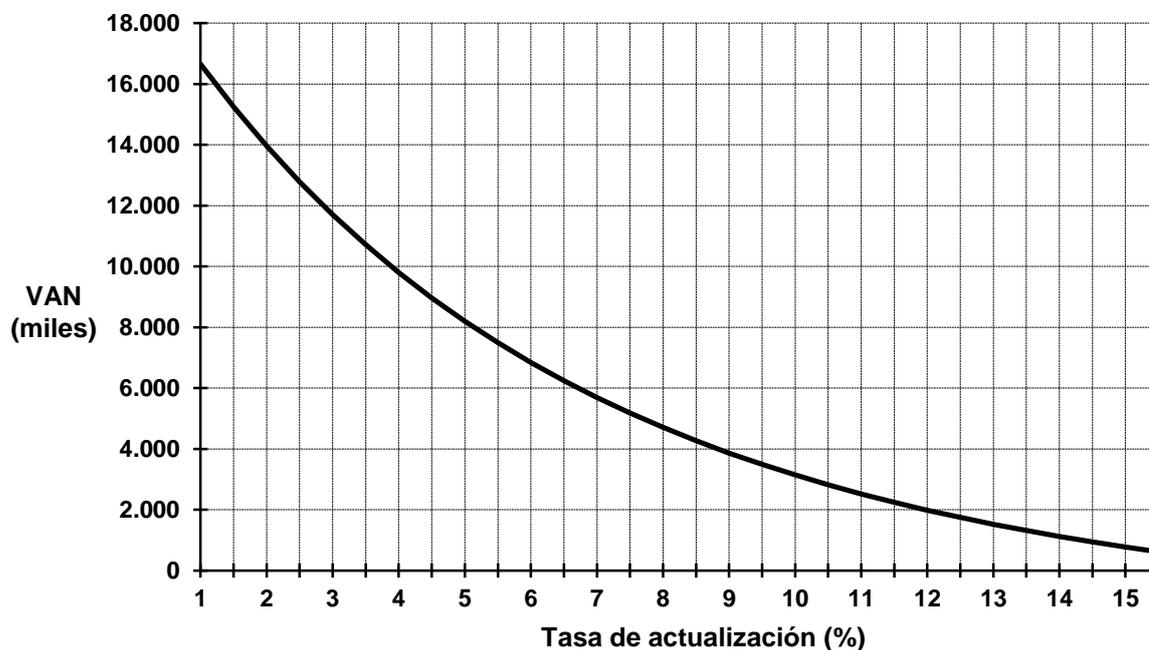


Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

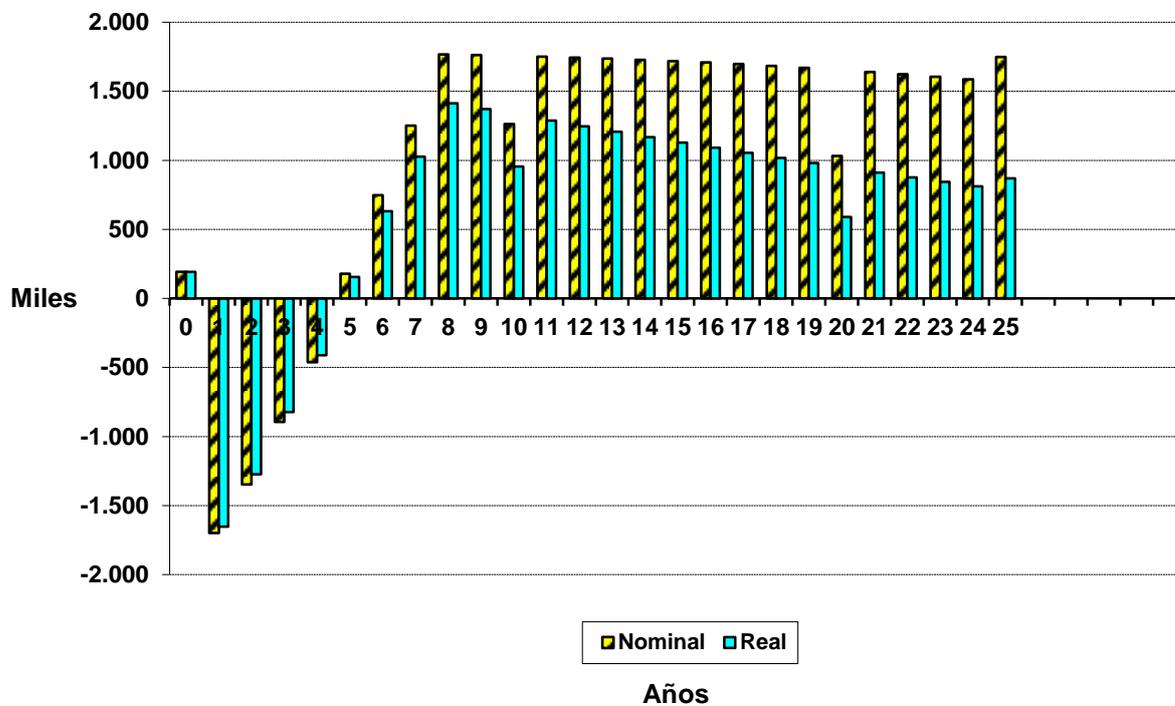
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8. Análisis de sensibilidad

Se procede a realizar un análisis de sensibilidad, que se obtiene debido a la inversión, mediante el que se determinará las influencias de las posibles variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen, como son los parámetros VAN y TIR.

Para poder obtener diferentes combinaciones es necesario realizar variaciones sobre la inversión del proyecto, los flujos de caja y la vida útil.

La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, será la que proporcionará mayor rentabilidad del proyecto, por otro lado, la que obtenga mayor coste de inversión, menos flujo de caja y menor vida útil, será el que proporcionará menor inversión.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 6 % y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión:

Como los presupuestos ya están actualizados, se prevé que el pago de la inversión, no experimente cambios bruscos de variaciones, pero se va a considerar una variación posible del 5 % de la inversión.

- Variación de los flujos de caja:

Los presupuestos se ven afectados directamente por los flujos de caja, por lo tanto, para poder determinar la variación es necesario que se tengan en cuenta las oscilaciones que se producen en el precio de las materias primas. Se adjudica una variación en el precio de un 6 %.

- Variaciones de la vida útil del proyecto:

La vida útil también se considera dentro de los parámetros a estudio, por lo tanto, se ha considerado que se podría reducir la vida útil del proyecto 5 años y poder observar el estudio.

Se observa en el anejo adjunto que la situación más desfavorable es la E y la más favorable es la situación D, a pesar de que todas las situaciones resultan viables, debido a que el TIR es mayor y se puede concluir como rentable la inversión.

9. Conclusiones

En primer lugar, hay que señalar que de los dos supuestos el que hace referencia la financiación ajena sale más rentable y es más recomendable para el promotor, por lo tanto, es la que se va a tener en cuenta, como se puede ver en la tabla adjunta a continuación.

En los gráficos se puede observar, que durante los cuatro primeros años los pagos son mayores a los ingresos, pero sin embargo a partir del quinto año el balance empieza a ser positivo, obteniéndose ingresos positivos. Esta evolución se mantiene creciente durante toda la vida útil del proyecto, gracias a que el aumento de los cobros es superior al de los pagos.

En referencia a los indicadores de rentabilidad, se puede observar en el análisis que se obtiene un valor del TIR de 16,71, esto indica que la inversión es rentable. Al tiempo máximo de 10 años teniendo en cuenta una tasa de actualización del 7 % se prevé haber recuperado todo el capital invertido.

La relación beneficio/inversión es del 13,17, por lo que el valor de beneficios total teniendo en cuenta la tasa de actualización del 7 % es de 5 689 304,68 €.

El análisis sobre la situación económica de la industria que se ha planteado ha concluido con unos resultados que se pueden definir como favorables.

Haciendo un resumen de la situación del proyecto, se puede concluir:

- El coste de la inversión: 962 659,61 €.
- Financiación ajena; 40 %, será aportado un préstamo bancario a un interés del 6% durante 5 años
- El valor total del préstamo asciende a 385 063,84 €.

Tabla 12. Resumen de los datos obtenidos y comparativa de financiaciones.

Indicador	Con financiación propia	Con financiación ajena
TIR (%)	16,71	16,17
VAN	5 689 304,68 €.	5 656 279,96 €
Tiempo de recuperación (años)	10	11
Relación Beneficios/Inversión	13,17	6,92

Los datos obtenidos permiten interpretar que es un proyecto viable económicamente, además se puede observar que en un plazo no muy amplio de tiempo se obtendrán beneficios.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO 1. MEMORIA ANEJO XIV. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Acondicionamiento del terreno				
1.1 Limpieza del terreno				
1.1.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,004 h	Peón ordinario	16,80
	M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	27,50
		3,000 %	Costes indirectos	0,35
			Precio total por m2	0,36
1.1.2	E02EM015	m3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.	
	O01OA070	0,102 h	Peón ordinario	16,80
	M05RN020	0,150 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	20,44
	M07CB030	0,030 h	Camión basculante 6x4 20 t	26,93
		3,000 %	Costes indirectos	5,59
			Precio total por m3	5,76
1.2 Red de saneamiento horizontal				
1.2.1	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60
	mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,013 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50
	mo020	1,524 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	1,361 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	149,76
		3,000 %	Costes indirectos	152,76
			Precio total por Ud	157,34

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.2	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60
	mt04lma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,008 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010la	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00
	mo020	1,579 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	1,439 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	164,76
		3,000 %	Costes indirectos	168,06
			Precio total por Ud	173,10
1.2.3	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60
	mt04lma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,009 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010la	0,047 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00
	mo020	1,607 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	1,491 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	169,38
		3,000 %	Costes indirectos	172,77
Precio total por Ud				177,95
1.2.4	ASA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60
	mt04lma010b	134,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,017 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,094 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,010 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010la	0,054 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00
	mo020	1,662 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	1,569 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	174,75
		3,000 %	Costes indirectos	178,25
Precio total por Ud				183,60

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.5	ASA010e	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,251 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	21,74
	mt04lma010b	201,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	46,23
	mt08aaa010a	0,025 m³	Agua.	0,04
	mt09mif010ca	0,141 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	4,55
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	0,02
	mt09mif010la	0,077 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	3,06
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25
	mt11arf010e	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15
	mo020	1,881 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	1,904 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,23
		3,000 %	Costes indirectos	6,47
			Precio total por Ud	221,99
1.2.6	ASA010f	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,251 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	21,74
	mt04lma010b	215,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	49,45
	mt08aaa010a	0,027 m³	Agua.	0,04
	mt09mif010ca	0,150 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	4,84
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	0,02
	mt09mif010la	0,081 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	3,22
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt11arf010e	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15
	mo020	1,909 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	1,959 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	216,22
		3,000 %	Costes indirectos	220,54
Precio total por Ud				227,16
1.2.7	ASA010g	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,376 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60
	mt04lma010b	377,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,048 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,264 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,028 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010la	0,152 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25
	mt11arf010g	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,29
	mo020	2,142 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	2,604 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	350,27
		3,000 %	Costes indirectos	357,28
Precio total por Ud				368,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.8	ASA010h	Ud	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
	mt10hmf010kn	0,220 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	19,05
	mt04lma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23	25,07
	mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,50	0,02
	mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25	2,45
	mt11ppl010a	1,000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4,95	4,95
	mt08aaa010a	0,008 m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010la	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80	1,75
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00
	mo020	1,692 h	Oficial 1ª construcción.	15,55	26,31
	mo113	1,518 h	Peón ordinario construcción.	14,97	22,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	135,58	2,71
		3,000 %	Costes indirectos	138,29	4,15
			Precio total por Ud		142,44
1.2.9	ASA010i	Ud	Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
	mt10hmf010kn	0,481 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	41,65
	mt04lma010b	578,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23	132,94
	mt08aaa010a	0,073 m³	Agua.	1,50	0,11
	mt09mif010ca	0,404 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25	13,03
	mt11ppl030c	1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=200 mm.	20,47	20,47
	mt08aaa010a	0,045 m³	Agua.	1,50	0,07
	mt09mif010la	0,249 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80	9,91
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010h	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,50	142,50
	mo020	3,035 h	Oficial 1ª construcción.	15,55	47,19
	mo113	3,847 h	Peón ordinario construcción.	14,97	57,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	473,71	9,47

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	483,18
			Precio total por Ud	497,68
1.2.10	ASB010	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
	mt01ara010	0,385 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
	mt11tpb030d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,06
	mt11var009	0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mt10hmf010Mp	0,090 m ³	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	58,90
	mq05pdm010b	0,691 h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,90
	mq05mai030	0,691 h	Martillo neumático.	4,08
	mq01ret020b	0,032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52
	mq02rop020	0,235 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50
	mo020	1,171 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo112	0,586 h	Peón especializado construcción.	15,30
	mo008	0,136 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,136 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	63,21
		3,000 %	Costes indirectos	65,74
			Precio total por m	67,71
1.2.11	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	
	mt08aaa010a	0,022 m ³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50
	mq05pdm110	1,019 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,92
	mq05mai030	2,037 h	Martillo neumático.	4,08
	mo020	2,943 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo112	4,733 h	Peón especializado construcción.	15,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	152,99
		3,000 %	Costes indirectos	156,05
			Precio total por Ud	160,73

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.12	ASC010	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	
	mt01ara010	0,346 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
	mt11tpb020c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	6,95
	mt11tpb021c	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,09
	mq04dua020b	0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27
	mq02rop020	0,227 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,08
	mo020	0,068 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	0,167 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	mo008	0,118 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,059 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,10
		3,000 %	Costes indirectos	21,52
			Precio total por m	22,17
1.2.13	ASC010b	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro, con junta elástica.	
	mt01ara010	0,385 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
	mt11tpb020d	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	10,70
	mt11tpb021d	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 200 mm de diámetro exterior.	3,21
	mq04dua020b	0,034 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27
	mq02rop020	0,255 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,08
	mo020	0,085 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo113	0,188 h	Peón ordinario construcción.	14,97
	mo008	0,148 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,074 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,05
		3,000 %	Costes indirectos	28,61
			Precio total por m	29,47

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.14	ASC020	m	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, con junta elástica.	
	mt11tpb020j	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	3,99 4,19
	mt11tpb021j	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,20 2,40
	mo008	0,089 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07 1,43
	mo107	0,045 h	Ayudante fontanero.	15,22 0,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,70 0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,87 0,27
			Precio total por m	9,14
1.3 Nivelación				
1.3.1	ANE010	m ²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	
	mt01are010a	0,220 m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,02 3,74
	mq01pan010a	0,012 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,23 0,48
	mq02rod010d	0,012 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,39 0,08
	mq02cia020j	0,012 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,08 0,48
	mo113	0,205 h	Peón ordinario construcción.	14,97 3,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,85 0,16
		3,000 %	Costes indirectos	8,01 0,24
			Precio total por m²	8,25
1.3.2	ANS010	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	
	mt10hmf010Lm	0,105 m ³	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	56,23 5,90
	mt16pea020b	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,34 0,07
	mq06vib020	0,084 h	Regla vibrante de 3 m.	4,67 0,39
	mo020	0,059 h	Oficial 1ª construcción.	15,55 0,92
	mo113	0,059 h	Peón ordinario construcción.	14,97 0,88
	mo077	0,029 h	Ayudante construcción.	15,24 0,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,60 0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,77 0,26
			Precio total por m²	9,03

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 CIMENTACIÓN				
2.1	E04CMG010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CMM070	1,000 m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. MANUAL	54,01
	M02GT130	0,400 h	Grúa torre automontante 35 t/m	22,69
		3,000 %	Costes indirectos	63,09
			Precio total por m3	64,98
2.2	E04CAG010	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/Ila V.MANUAL	107,17
	M02GT120	0,200 h	Grúa torre automontante 20 t/m	16,24
		3,000 %	Costes indirectos	110,42
			Precio total por m3	113,73

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Estructuras				
3.1 Acero				
3.1.1	EAM040	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.	
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,67
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,26
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,11
	mo047	0,014 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,33
	mo094	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	1,37
Precio total por kg				1,41
3.1.2	EAM040b	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.	
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,67
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,26
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,11
	mo047	0,014 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,33
	mo094	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	1,37
Precio total por kg				1,41
3.1.3	EAM040c	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.	
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,67
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,26
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,11
	mo047	0,014 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,33
	mo094	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	1,37
Precio total por kg				1,41

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.4	EAS030	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 103,781 cm de longitud total, soldados.	
	mt07ala011d	78,068 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	71,82
	mt07aco010c	255,939 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	207,31
	mo047	2,361 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	38,56
	mo094	2,361 h	Ayudante montador de estructura metálica.	37,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,11
		3,000 %	Costes indirectos	10,88
Precio total por Ud				373,46
3.1.5	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total, soldados.	
	mt07ala011d	24,257 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	22,32
	mt07aco010c	28,035 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	22,71
	mo047	0,620 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	10,12
	mo094	0,620 h	Ayudante montador de estructura metálica.	9,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,30
		3,000 %	Costes indirectos	1,99
Precio total por Ud				68,36
3.1.6	EAS030c	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 46,7973 cm de longitud total, soldados.	
	mt07ala011d	9,891 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	9,10
	mt07aco010c	9,048 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	7,33
	mo047	0,284 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	4,64
	mo094	0,284 h	Ayudante montador de estructura metálica.	4,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	0,78
Precio total por Ud				26,90
3.2 CERRAMIENTOS				
3.2.1	E09IMP010	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 cm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 10 cm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
	O010A030	0,156 h	Oficial primera	3,08
	O010A050	0,156 h	Ayudante	2,74
	P05WTA010	1,150 m2	P.sand-cub ac.galv.+PUR+ac.galv. 35mm	14,34
	P05CW010	1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	20,32
Precio total por m2				20,93

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.2	E07HCF030	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 cm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 4 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OA030	0,224 h	Oficial primera	19,76
	O01OA050	0,224 h	Ayudante	17,59
	P04SB020	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.50mm	17,38
	P04FAV085	4,000 u	Pié angular gav 1,5 mm	0,97
	P04FAV086	4,000 u	Tornillo p/pié	0,07
	P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	1,56
	P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm	1,46
	P05CW010	1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	39,03
			Precio total por m2	40,20
3.2.3	E07HCF080	m2	Panel Basic fachada, en 15 cm. de espesor, núcleo de poliuretano de 40 kg/m3, con chapas de acero prelacadas 0,6/0,6. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	
	O01OA030	0,102 h	Oficial primera	19,76
	O01OA050	0,102 h	Ayudante	17,59
	P04SA023	1,000 m2	Panel Basic fachada e=35mm	7,99
	P05CW030	1,000 u	Remates, tornillería y pequeño material	0,36
	M13W210	0,150 h	Maquinaria de elevación	41,98
		3,000 %	Costes indirectos	18,46
			Precio total por m2	19,01
3.2.4	E07HCF020	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado de 5 cm. en perfil comercial y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 10 kg./m3. con un espesor total de 30 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 5 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OA030	0,258 h	Oficial primera	19,76
	O01OA050	0,258 h	Ayudante	17,59
	P05WTB100	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+EPS+a.prelac 40mm	15,98
	P04FAV085	4,000 u	Pié angular gav 1,5 mm	0,97
	P04FAV086	4,000 u	Tornillo p/pié	0,07
	P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	1,56
	P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm	1,46
	P05CGP310	0,460 m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	8,16
	P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	42,48
			Precio total por m2	43,75

3.3 Hormigón armado

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.3.1	EHU020	m ²	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,205 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de entre 4 y 5 m.		
	mt07aco020b	0,500 Ud	Separador homologado para pilares.	0,06	0,03
	mt08eup010c	0,500 m ²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.	12,60	6,30
	mt08efu010c	1,100 m ²	Sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	9,48	10,43
	mt07bpo010e	2,250 Ud	Bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm, incluso p/p de piezas especiales, UNE-EN 15037-4	3,04	6,84
	mt08cor010a	0,100 m	Molde de poliestireno expandido para cornisa.	8,81	0,88
	mt07vse010a	0,165 m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	3,19	0,53
	mt07vse010b	0,908 m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	3,87	3,51
	mt07vse010c	0,495 m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	4,13	2,04
	mt07vse010d	0,083 m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	4,52	0,38
	mt07aco020c	0,800 Ud	Separador homologado para vigas.	0,08	0,06
	mt07aco010c	11,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,81	8,91
	mt07ame010d	1,100 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35	1,49
	mt10haf010nea	0,205 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50	13,43
	mo042	0,592 h	Oficial 1ª estructurista.	16,33	9,67
	mo089	0,592 h	Ayudante estructurista.	16,00	9,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	73,97	1,48
		3,000 %	Costes indirectos	75,45	2,26
			Precio total por m²		77,71

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Carpintería, vidrios y protecciones solares				
4.1 Carpintería				
4.1.1	LCL060	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	
	mt25pfx110c	2,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	12,70
	mt25pfx120c	1,500 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	11,96
	mt25pfx125c	1,500 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	17,09
	mt25pfx130c	2,980 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	19,52
	mt25pfx135c	1,900 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	13,74
	mt25pfx140c	1,900 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	13,66
	mt25pfx030c	4,720 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	12,51
	mt15sja100	0,175 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,55
	mt25pfx200cb	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	12,98
	mt25pco015aa	1,650 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	34,04
	mt25pfx170j	2,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado color inox, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	18,54
	mo018	4,818 h	Oficial 1ª cerrajero.	76,08
	mo059	4,865 h	Ayudante cerrajero.	74,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,36
		3,000 %	Costes indirectos	9,72
Precio total por Ud				333,88

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.2	LCL060b	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pfx110c	2,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,35	12,70
	mt25pfx120c	3,500 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,97	27,90
	mt25pfx125c	3,500 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	11,39	39,87
	mt25pfx130c	7,040 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,55	46,11
	mt25pfx135c	3,800 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,23	27,47
	mt25pfx140c	3,800 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,19	27,32
	mt25pfx030c	5,750 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,65	15,24
	mt15sja100	0,315 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	0,99
	mt25pfx200cb	2,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	12,98	25,96
	mt25pco015aa	3,850 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63	79,43
	mt25pfx170j	2,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado color inox, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	9,27	18,54
	mo018	5,313 h	Oficial 1 ^a cerrajero.	15,79	83,89
	mo059	5,360 h	Ayudante cerrajero.	15,30	82,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	487,43	9,75
		3,000 %	Costes indirectos	497,18	14,92
			Precio total por Ud		512,10

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.3	LCL060c	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pfx110c	2,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,35	12,70
	mt25pfx120c	4,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,97	31,88
	mt25pfx125c	4,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	11,39	45,56
	mt25pfx130c	8,040 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,55	52,66
	mt25pfx135c	3,800 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,23	27,47
	mt25pfx140c	3,800 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,19	27,32
	mt25pfx030c	6,750 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,65	17,89
	mt15sja100	0,350 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	1,10
	mt25pfx200cb	2,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	12,98	25,96
	mt25pco015aa	4,400 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63	90,77
	mt25pfx170j	2,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado color inox, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	9,27	18,54
	mo018	5,313 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,79	83,89
	mo059	5,360 h	Ayudante cerrajero.	15,30	82,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	517,75	10,36
		3,000 %	Costes indirectos	528,11	15,84
			Precio total por Ud		543,95

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.4	LCL060d	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pfx110a	3,000 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,93	14,79
	mt25pfx120a	4,000 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,21	24,84
	mt25pfx125a	4,000 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	8,89	35,56
	mt25pfx130a	8,040 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	5,06	40,68
	mt25pfx135a	5,800 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	5,60	32,48
	mt25pfx140a	5,800 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	5,54	32,13
	mt25pfx030a	6,750 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,96	13,23
	mt15sja100	0,385 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	1,21
	mt25pfx200cb	2,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	12,98	25,96
	mt25pco015aa	6,600 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63	136,16
	mt25pfx170h	3,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	7,10	21,30
	mo018	5,313 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,79	83,89
	mo059	5,360 h	Ayudante cerrajero.	15,30	82,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	544,24	10,88
		3,000 %	Costes indirectos	555,12	16,65
			Precio total por Ud		571,77

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.5	LCL060e	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pfx010c	4,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,36	25,44
	mt25pfx020c	3,800 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	8,20	31,16
	mt25pfx030c	3,440 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,65	9,12
	mt15sja100	0,140 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	0,44
	mt25pfx200ia	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana abatible de una hoja.	16,66	16,66
	mt25pco015aa	1,100 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63	22,69
	mt25pfx170j	2,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado color inox, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	9,27	18,54
	mo018	4,419 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,79	69,78
	mo059	4,466 h	Ayudante cerrajero.	15,30	68,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	262,16	5,24
		3,000 %	Costes indirectos	267,40	8,02
			Precio total por Ud		275,42
4.1.6	LCL060f	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pfx010c	5,000 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,36	31,80
	mt25pfx020c	4,800 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	8,20	39,36
	mt25pfx030c	4,440 m	Perfil de aluminio anodizado color inox, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,65	11,77
	mt15sja100	0,175 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	0,55
	mt25pfx200ga	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el exterior de una hoja.	19,13	19,13

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt25pco015aa	1,650 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63	34,04
	mt25pfx170j	3,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado color inox, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	9,27	27,81
	mo018	4,818 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,79	76,08
	mo059	4,865 h	Ayudante cerrajero.	15,30	74,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	314,97	6,30
		3,000 %	Costes indirectos	321,27	9,64
Precio total por Ud					330,91
4.1.7	LCL060g	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pfx010a	7,000 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,80	33,60
	mt25pfx020a	9,700 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	6,26	60,72
	mt25pfx030a	8,980 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,96	17,60
	mt25pfx035a	1,390 m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de inversora, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,96	6,89
	mt15sja100	0,245 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	0,77
	mt25pfx200gb	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el exterior de dos hojas.	38,33	38,33
	mt25pco015aa	3,300 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63	68,08
	mt25pfx170h	3,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	7,10	21,30
	mo018	5,231 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,79	82,60
	mo059	5,278 h	Ayudante cerrajero.	15,30	80,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	410,64	8,21
		3,000 %	Costes indirectos	418,85	12,57
Precio total por Ud					431,42

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.8	LCY010	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	
	mt15sja100	0,245 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13
	mt25pfx200hb	1,000 Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de puerta practicable de apertura hacia el exterior de dos hojas.	72,50
	mt25pco015aa	3,300 m ²	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	20,63
	mt25pfz170s	4,000 m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, "CORTIZO" con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	9,00
	mo018	7,090 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,79
	mo059	7,215 h	Ayudante cerrajero.	15,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	399,69
		3,000 %	Costes indirectos	407,68
			Precio total por Ud	419,91
			4.2 Puertas	
4.2.1	E15CGB010	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
	O01OB130	0,340 h	Oficial 1ª cerrajero	18,87
	O01OB140	0,340 h	Ayudante cerrajero	17,74
	P13CG100	1,000 m2	Puerta basculante chapa c/muelles	70,56
	P13CX230	0,160 u	Transporte a obra	57,80
		3,000 %	Costes indirectos	92,26
			Precio total por m2	95,03
4.2.2	LPA010	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.	
	mt26ppa010bpe	1,000 Ud	Puerta de paso de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	325,63
	mo020	0,292 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo077	0,292 h	Ayudante construcción.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	334,62
		3,000 %	Costes indirectos	341,31
			Precio total por Ud	351,55

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.3	LPR010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, E12 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.	
	mt26pca020cia	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, E12 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1200x2050 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	303,02
	mt26pca100ia	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso frecuente de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	170,05
	mo020	0,439 h	Oficial 1ª construcción.	15,55
	mo077	0,439 h	Ayudante construcción.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	486,59
		3,000 %	Costes indirectos	496,32
			Precio total por Ud	511,21
4.3 Vidrios				
4.3.1	LVC020	m²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.	
	mt21veu011aaaa	1,006 m²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	20,00
	mt21sik010	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,47
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,26
	mo055	0,335 h	Oficial 1ª cristalero.	16,79
	mo110	0,335 h	Ayudante cristalero.	16,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,94
		3,000 %	Costes indirectos	34,62
			Precio total por m²	35,66

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Remates y ayudas				
5.1 Ayudas				
5.1.1	HYA010	m ²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte.	25,00 0,13
	mo020	0,036 h	Oficial 1ª construcción.	15,55 0,56
	mo113	0,091 h	Peón ordinario construcción.	14,97 1,36
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	2,05 0,08
		3,000 %	Costes indirectos	2,13 0,06
Precio total por m²				2,19

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 Instalaciones					
6.1 Calefacción, climatización y A.C.S.					
6.1.1	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		
	mt37bce005a	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V.	147,44	147,44
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	19,62
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,88	12,88
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18	5,18
	mt37www050c	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,60	33,20
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00	11,00
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13	8,26
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	4,82	1,69
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85	2,55
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,40	3,60
	mo005	2,861 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,07	45,98
	mo104	2,861 h	Ayudante instalador de climatización.	15,22	43,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	334,94	6,70
		3,000 %	Costes indirectos	341,64	10,25
Precio total por Ud					351,89

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.1.2	ICX025	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.		
	mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada.	213,04	213,04
	mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica.	14,63	29,26
	mt35aia090ma	10,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85	8,50
	mt35cun020a	20,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,41	8,20
	mo005	9,520 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,07	152,99
	mo104	9,520 h	Ayudante instalador de climatización.	15,22	144,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	556,88	11,14
		3,000 %	Costes indirectos	568,02	17,04
			Precio total por Ud		585,06
			6.2 Eléctricas		
6.2.1	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 169 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
	mt35ttc010b	169,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,81	474,89
	mt35tts010d	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,00	21,00
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15
	mo003	4,671 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	75,06
	mo102	4,671 h	Ayudante electricista.	15,22	71,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	643,19	12,86
		3,000 %	Costes indirectos	656,05	19,68
			Precio total por Ud		675,73

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.2	IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
	mt35ttc020c	7,000 m	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial.	0,49	3,43
	mt35ttc030	5,000 Ud	Abrazadera de latón.	1,40	7,00
	mt35www020	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	0,29
	mo003	0,774 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	12,44
	mo102	0,774 h	Ayudante electricista.	15,22	11,78
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,94	0,70
		3,000 %	Costes indirectos	35,64	1,07
			Precio total por Ud		36,71
6.2.3	IEO010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49	1,49
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,71
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	15,22	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,92	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	2,98	0,09
			Precio total por m		3,07
6.2.4	IEO010b	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.		
	mt36tie010cc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,41	2,41
	mo003	0,051 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,82
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	15,22	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,95	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,03	0,12
			Precio total por m		4,15
6.2.5	IEO010c	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.		
	mt36tie010ec	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,44	4,44
	mo003	0,061 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,98
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	15,22	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,14	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,26	0,19
			Precio total por m		6,45

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.2.6	IEO010d	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,26	0,26
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,24
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	15,22	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,79	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,81	0,02
			Precio total por m		0,83
6.2.7	IEO010e	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,29	0,29
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,24
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	15,22	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,82	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,84	0,03
			Precio total por m		0,87
6.2.8	IEH010	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	mt35cun010j2	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	23,39	23,39
	mo003	0,061 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,98
	mo102	0,061 h	Ayudante electricista.	15,22	0,93
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,30	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	25,81	0,77
			Precio total por m		26,58

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.9	IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,25
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,53
		3,000 %	Costes indirectos	0,54
			Precio total por m	0,56
6.2.10	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,40
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,68
		3,000 %	Costes indirectos	0,69
			Precio total por m	0,71
6.2.11	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,61
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,08
			Precio total por m	2,14
6.2.12	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
	mt35cun040af	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	2,50
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,93
		3,000 %	Costes indirectos	2,99
			Precio total por m	3,08

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.13	IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ah	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	7,61	7,61
	mo003	0,023 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	0,37
	mo102	0,023 h	Ayudante electricista.	15,22	0,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,33	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,50	0,26
			Precio total por m		8,76
6.2.14	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1.044,43	1.044,43
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48
	mo020	0,280 h	Oficial 1ª construcción.	15,55	4,35
	mo113	0,280 h	Peón ordinario construcción.	14,97	4,19
	mo003	0,467 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	7,50
	mo102	0,467 h	Ayudante electricista.	15,22	7,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.089,11	21,78
		3,000 %	Costes indirectos	1.110,89	33,33
			Precio total por Ud		1.144,22

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.15	IEI070	Ud	Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040s	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 44 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	34,01	34,01
	mt35cgm021aiedu	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 25 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	232,37	232,37
	mt35cgm029ad	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/80A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	179,42	358,84
	mt35cgm029ae	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/100A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	204,77	204,77
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	113,96	113,96
	mt35cgm031ch	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	172,67	172,67
	mt35cgm031cj	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/80A/300 mA, de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	310,52	310,52
	mt35cgm021biedb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 25 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	153,19	153,19
	mt35cgm021biedr	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 25 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	225,57	225,57
	mt35cgm021bibcb	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 25 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	74,49	372,45
	mt35cgm021bibcd	11,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 25 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	75,83	834,13
	mt35cgm020c	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 4-6,3 A de intensidad nominal regulable, incluso p/p de accesorios de montaje.	53,28	53,28
	mt35cgm019a	1,000 Ud	Bloque limitador para aumento del poder de corte hasta 100 kA.	46,38	46,38

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt35www010	5,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	7,40
	mo003	3,967 h	Oficial 1ª electricista.	63,75
	mo102	3,359 h	Ayudante electricista.	51,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	64,69
		3,000 %	Costes indirectos	98,97
Precio total por Ud				3.398,07
6.2.16	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
	mt35caj020a	206,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	253,38
	mt35caj010a	112,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	20,16
	mt35caj010b	75,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	24,75
	mt33seg100a	20,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	80,40
	mt33seg102a	4,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	17,84
	mt33seg103a	4,000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	32,04
	mt33seg107a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,14
	mt33seg127a	158,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	366,56
	mt33seg117a	79,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	255,96
	mt33seg500a	3,000 Ud	Interruptor-conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP 55), color gris.	16,23
	mt33seg504b	16,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	88,32
	mt33seg505b	8,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	48,88
	mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,96
	mo003	4,179 h	Oficial 1ª electricista.	67,16
	mo102	4,179 h	Ayudante electricista.	63,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,87
		3,000 %	Costes indirectos	41,11
Precio total por Ud				1.411,36

6.3 Fontanería

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.3.1	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4,54 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt10hmf010Mp	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,90	6,54
	mt01ara010	0,521 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	6,26
	mt37tpa012d	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,09	2,09
	mt37tpa011d	4,540 m	Acometida de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,79	8,13
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,79	29,79
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	18,24	18,24
	mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadradillo.	14,62	14,62
	mt10hmf010Mp	0,341 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,90	20,08
	mq05pdm010b	1,387 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,90	9,57
	mq05mai030	1,387 h	Martillo neumático.	4,08	5,66
	mo020	2,834 h	Oficial 1ª construcción.	15,55	44,07
	mo113	1,464 h	Peón ordinario construcción.	14,97	21,92
	mo008	9,149 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	147,02
	mo107	4,581 h	Ayudante fontanero.	15,22	69,72
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	403,71	16,15
		3,000 %	Costes indirectos	419,86	12,60
			Precio total por Ud		432,46
6.3.2	IFB020	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.		
	mt10hmf010Mm	0,043 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,31	2,68
	mt37aar020g	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	17,48	17,48
	mo020	0,571 h	Oficial 1ª construcción.	15,55	8,88
	mo113	0,418 h	Peón ordinario construcción.	14,97	6,26
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,30	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	36,01	1,08
			Precio total por Ud		37,09

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.3.3	IFB100	Ud	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 4,91373 m de longitud y 2 codos 90°, llave de corte de compuerta.	
	mt37svc010f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	8,08
	mt37tpu400d	4,914 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,26
	mt37tpu010da	4,914 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	4,52
	mt37tpu510d	2,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 32x32 mm.	6,67
	mo008	0,296 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,296 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	54,18
		3,000 %	Costes indirectos	55,26
			Precio total por Ud	56,92
6.3.4	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
	mt37svc010l	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,97
	mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	25,66
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21
	mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40
	mo008	1,048 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,524 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	122,32
		3,000 %	Costes indirectos	127,21
			Precio total por Ud	131,03
6.3.5	IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
	mt37sva020b	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	10,45
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40
	mo008	0,138 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,138 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,17
		3,000 %	Costes indirectos	16,49
			Precio total por Ud	16,98

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.3.6	IFI008b	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
	mt37sva020c	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,31	12,31
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo008	0,178 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	2,86
	mo107	0,178 h	Ayudante fontanero.	15,22	2,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,28	0,39
		3,000 %	Costes indirectos	19,67	0,59
			Precio total por Ud		20,26
6.3.7	IFI100	Ud	Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 24,8411 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 151,637 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 35,6452 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 36,3279 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 10,1641 m de longitud y 46 tes, 73 codos 90°, 4 codos con base de fijación y salida roscada hembra, 38 codos con salida roscada hembra.		
	mt37tpu400a	24,841 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,05	1,24
	mt37tpu400b	151,637 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,07	10,61
	mt37tpu400c	35,645 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,16	5,70
	mt37tpu400d	36,328 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,26	9,45
	mt37tpu400e	10,164 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,30	3,05
	mt37tpu010aa	24,841 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	1,14	28,32
	mt37tpu010ba	151,637 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	1,34	203,19
	mt37tpu010ca	35,645 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	2,39	85,19
	mt37tpu010da	36,328 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	4,52	164,20
	mt37tpu010ea	10,164 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	6,12	62,20
	mt37tpu500ab	31,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 20x20x20 mm.	3,24	100,44
	mt37tpu500aq	1,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 25x20x20 mm.	8,11	8,11
	mt37tpu500ar	1,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 25x20x25 mm.	9,00	9,00
	mt37tpu500at	1,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 25x32x25 mm.	10,38	10,38
	mt37tpu500au	1,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 32x20x25 mm.	10,66	10,66

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37tpu500av	10,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 32x20x32 mm.	9,87	98,70
	mt37tpu500az	1,000 Ud	Te de plástico (PPSU), de 40x20x32 mm.	18,33	18,33
	mt37tpu510a	38,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 16x16 mm.	2,29	87,02
	mt37tpu510b	22,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 20x20 mm.	2,63	57,86
	mt37tpu510c	9,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 25x25 mm.	5,05	45,45
	mt37tpu510d	1,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 32x32 mm.	6,67	6,67
	mt37tpu510e	3,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 40x40 mm.	11,19	33,57
	mt37tpu515a	4,000 Ud	Codo 90° con base de fijación y con cuello corto con salida roscada hembra, de plástico (PPSU), de 16 mm x 1/2".	3,57	14,28
	mt37tpu520a	32,000 Ud	Codo 90° con salida roscada hembra, de plástico (PPSU), de 16 mm x 1/2".	2,51	80,32
	mt37tpu520c	4,000 Ud	Codo 90° con salida roscada hembra, de plástico (PPSU), de 20 mm x 3/4".	5,31	21,24
	mt37tpu523e	2,000 Ud	Codo 90° con salida roscada hembra, de latón, de 25 mm x 1".	10,28	20,56
	mt37tpu708a	19,000 Ud	Placa de fijación de plástico, de 270x65 mm, para codo 90° con salida roscada hembra.	0,69	13,11
	mo008	8,749 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	140,60
	mo107	8,749 h	Ayudante fontanero.	15,22	133,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.482,61	29,65
		3,000 %	Costes indirectos	1.512,26	45,37
Precio total por Ud					1.557,63

6.4 Iluminación

6.4.1 III100		Ud	Descripción		Total
			Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.		
	mt34lyd020a	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	142,04	142,04
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	0,90
	mo003	0,388 h	Oficial 1ª electricista.	16,07	6,24
	mo102	0,388 h	Ayudante electricista.	15,22	5,91
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	155,09	3,10
		3,000 %	Costes indirectos	158,19	4,75
Precio total por Ud					162,94

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.4.2	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP".	
	mt34lam050yad	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	158,25
	mt34tuf020w	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 57 W.	18,10
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90
	mo003	0,194 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,194 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,32
		3,000 %	Costes indirectos	186,99
Precio total por Ud				192,60
6.4.3	III120b	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP".	
	mt34lam050Aae	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	170,73
	mt34tuf020x	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 70 W.	18,10
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90
	mo003	0,194 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,194 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	195,80
		3,000 %	Costes indirectos	199,72
Precio total por Ud				205,71
6.5 Contra incendios				
6.5.1	IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.	
	mt34ael010cd	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.	230,14
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	16,07
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	236,06
		3,000 %	Costes indirectos	240,78
Precio total por Ud				248,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.5.2	E28PF010	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
	O010A070	0,100 h	Peón ordinario	16,80
	P31CI010	1,000 u	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	41,82
		3,000 %	Costes indirectos	43,50
			Precio total por u	44,81
6.6 Evacuación de aguas				
6.6.1	ISB020	m	Bajante vista de aluminio lacado, sección circular y Ø 80 mm.	
	mt36cal020a	1,100 m	Bajante vista de aluminio lacado, sección circular y 80 mm de diámetro. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	10,10
	mt36cal021a	0,500 Ud	Abrazadera para bajante vista de aluminio lacado, sección circular y Ø 80 mm.	1,41
	mt36cal030	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de aluminio.	1,82
	mo008	0,094 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,094 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,22
		3,000 %	Costes indirectos	15,52
			Precio total por m	15,99
6.6.2	ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tvg400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 50 mm de diámetro.	0,21
	mt36tvg010cg	1,000 m	Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,79
	mt11var009	0,014 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,007 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,059 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,030 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,71
		3,000 %	Costes indirectos	3,78
			Precio total por m	3,89
6.6.3	ISB040b	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tvg400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	0,23
	mt36tvg010dg	1,000 m	Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,99
	mt11var009	0,015 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,008 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,066 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,033 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,11
		3,000 %	Costes indirectos	4,19
			Precio total por m	4,32

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.6.4	ISB040c	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tvvg400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 90 mm de diámetro.	0,29
	mt36tvvg010eg	1,000 m	Tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,54
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,079 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,039 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,12
		3,000 %	Costes indirectos	5,22
			Precio total por m	5,38
6.6.5	ISB044	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36vpj030a	1,000 Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	11,86
	mt11var009	0,004 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,002 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,141 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,141 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,37
		3,000 %	Costes indirectos	16,70
			Precio total por Ud	17,20
6.6.6	ISB044b	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36vpj030b	1,000 Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	11,86
	mt11var009	0,005 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,003 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,141 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,141 h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,40
		3,000 %	Costes indirectos	16,73
			Precio total por Ud	17,23

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.6.7	ISC010	m	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm, de 0,68 mm de espesor.	
	mt36cal010b	1,100 m	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm y 0,68 mm de espesor. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	14,69
	mt36cal030	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de aluminio.	0,46
	mo008	0,282 h	Oficial 1ª fontanero.	4,53
	mo107	0,282 h	Ayudante fontanero.	4,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	0,73
			Precio total por m	25,18
6.6.8	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,38
	mt36tit010ac	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,94
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,24
	mt11var010	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,19
	mo008	0,062 h	Oficial 1ª fontanero.	1,00
	mo107	0,031 h	Ayudante fontanero.	0,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	0,16
			Precio total por m	5,48
6.6.9	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
	mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,49
	mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,76
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,28
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,20
	mo008	0,062 h	Oficial 1ª fontanero.	1,00
	mo107	0,031 h	Ayudante fontanero.	0,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	0,19
			Precio total por m	6,51

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.6.10	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,62	0,62
	mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,57	4,80
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,31
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,24
	mo008	0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	1,12
	mo107	0,035 h	Ayudante fontanero.	15,22	0,53
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,62	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,77	0,23
			Precio total por m		8,00
6.6.11	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,94	0,94
	mt36tit010dc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,90	7,25
	mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,34
	mt11var010	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,26
	mo008	0,077 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	1,24
	mo107	0,039 h	Ayudante fontanero.	15,22	0,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,62	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,83	0,32
			Precio total por m		11,15
6.6.12	ISD005e	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,29	1,29
	mt36tit010fc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,44	9,91
	mt11var009	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,43
	mt11var010	0,018 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,34
	mo008	0,093 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	1,49
	mo107	0,046 h	Ayudante fontanero.	15,22	0,70
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,16	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,44	0,43
			Precio total por m		14,87

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.6.13	ISD005f	m	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400g	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,45
	mt36tit010gc	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,61
	mt11var009	0,040	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,116	h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,058	h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	16,19
		3,000	%	Costes indirectos	16,51
				Precio total por m	17,01
6.6.14	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.		
	mt36bsj010aa	1,000	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	10,67
	mo008	0,145	h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	mo107	0,072	h	Ayudante fontanero.	15,22
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	14,10
		3,000	%	Costes indirectos	14,38
				Precio total por Ud	14,81

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 Aislamientos e impermeabilizaciones				
7.1 Aislamientos				
7.1.1	NAA010	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	
	mt17coe055aa	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,16 1,22
	mt17coe110	0,020 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 0,23
	mo054	0,073 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07 1,17
	mo101	0,073 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24 1,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,73 0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,80 0,11
Precio total por m				3,91
7.1.2	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	
	mt17coe055cb	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,42 1,49
	mt17coe110	0,029 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 0,34
	mo054	0,082 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07 1,32
	mo101	0,082 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24 1,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,40 0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,49 0,13
Precio total por m				4,62
7.1.3	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	
	mt17coe055db	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,55 1,63
	mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68 0,41
	mo054	0,087 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07 1,40
	mo101	0,087 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24 1,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,77 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	4,87 0,15
Precio total por m				5,02

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.1.4	NAA010d	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
	mt17coe070ed	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,46
	mt17coe110	0,021 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	mo054	0,087 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07
	mo101	0,087 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,26
		3,000 %	Costes indirectos	20,67
			Precio total por m	21,29
7.1.5	NAA010e	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
	mt17coe070fd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,00
	mt17coe110	0,026 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	mo054	0,092 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07
	mo101	0,092 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,08
		3,000 %	Costes indirectos	22,52
			Precio total por m	23,20
7.1.6	NAA010f	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
	mt17coe070hd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	20,29
	mt17coe110	0,033 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	mo054	0,102 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07
	mo101	0,102 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,88
		3,000 %	Costes indirectos	25,38
			Precio total por m	26,14
7.1.7	NAA010g	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
	mt17coe070id	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	22,97
	mt17coe110	0,042 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	mo054	0,107 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07
	mo101	0,107 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,96
		3,000 %	Costes indirectos	28,52
			Precio total por m	29,38

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.1.8	NAL010	m ²	Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	
	mt16lra010a	1,100 m ²	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	6,85
	mt17poa010d	1,100 m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,37
	mt16aaa030	0,250 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30
	mo054	0,081 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07
	mo101	0,081 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,56
		3,000 %	Costes indirectos	10,77
			Precio total por m²	11,09
7.1.9	NAK010	m ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	
	mt16pxa010aa	1,100 m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/4)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	3,88
	mt17poa010d	1,100 m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,37
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30
	mo054	0,151 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07
	mo101	0,151 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,53
		3,000 %	Costes indirectos	9,72
			Precio total por m²	10,01

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.1.10	NAK020	m ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).		
	mt16pxa010aa	1,100 m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/4)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	3,88	4,27
	mt17poa010d	1,100 m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,37	0,41
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30	0,12
	mo054	0,171 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07	2,75
	mo101	0,171 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24	2,61
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,16	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,36	0,31
			Precio total por m²		10,67
7.1.11	NAT010	m ²	Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor.		
	mt16lra020ma	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	2,80	2,94
	mo054	0,068 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,07	1,09
	mo101	0,068 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,24	1,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,07	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,17	0,16
			Precio total por m²		5,33

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 Revestimientos y trasdosados				
8.1 Pinturas en paramentos interiores				
8.1.1	RIP030	m ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).	
	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,30
	mt27pij040a	0,374 l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	1,55
	mo038	0,151 h	Oficial 1 ^a pintor.	15,55
	mo076	0,018 h	Ayudante pintor.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,61
		3,000 %	Costes indirectos	3,68
Precio total por m²				3,79
8.2 Pavimentos				
8.2.1	RSB023	m ²	Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.	
	mt16pea020a	0,100 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92
	mt09mal010j	0,040 m ³	Mortero autonivelante Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos.	92,75
	mt09mal015	2,500 kg	Solución "LAFARGE" para el curado del mortero fresco.	0,33
	mq06pym020	0,080 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	10,20
	mo031	0,081 h	Oficial 1 ^a aplicador de mortero autonivelante.	15,55
	mo069	0,081 h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,94
		3,000 %	Costes indirectos	8,10
Precio total por m²				8,34

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.2.2	RSA020	m ²	Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).		
	mt09mcp200b	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,92	3,68
	mt09bnc235a	0,125 l	Imprimación de resinas sintéticas modificadas, para la adherencia de morteros autonivelantes sobre soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	7,13	0,89
	mt16pea020a	0,100 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	0,09
	mo020	0,101 h	Oficial 1ª construcción.	15,55	1,57
	mo113	0,101 h	Peón ordinario construcción.	14,97	1,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,74	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,89	0,24
			Precio total por m²		8,13
8.2.3	RSG010	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.		
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,22	0,66
	mt18bde020eak800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/, 25x25 cm, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	8,00	8,40
	mt08cem040a	1,000 kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	0,14	0,14
	mt09lec010b	0,001 m ³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	157,00	0,16
	mo023	0,406 h	Oficial 1ª solador.	15,55	6,31
	mo061	0,203 h	Ayudante solador.	15,24	3,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,76	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,14	0,57
			Precio total por m²		19,71
8.2.4	RSS010	m ²	Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.		
	mt18dww010	0,250 kg	Adhesivo de contacto a base de resina acrílica en dispersión acuosa, para pavimento de goma, caucho, linóleo, PVC, moqueta y textil.	4,62	1,16
	mt18dsi010q	1,050 m ²	Loseta de goma de 610x610x3 mm, acabado de color uniforme.	25,10	26,36
	mo026	0,130 h	Oficial 1ª instalador de revestimientos flexibles.	15,55	2,02
	mo064	0,065 h	Ayudante instalador de revestimientos flexibles.	15,24	0,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,53	0,61
		3,000 %	Costes indirectos	31,14	0,93
			Precio total por m²		32,07

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.2.5	RSE010	m ²	Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).		
	mt12pik040a	0,200 kg	Imprimación para reducir la absorción y mejorar la adherencia.	7,94	1,59
	mt12psk040a	1,000 m	Banda perimetral de lana de roca de 12 mm de espesor y 100 mm de ancho.	2,05	2,05
	mt12psk080a	0,010 Ud	Cartucho de 600 cm ³ de pegamento para fijación de pies regulables a la superficie de apoyo.	5,24	0,05
	mt12psk060n	3,000 Ud	Pie regulable de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales. Incluso accesorios.	3,62	10,86
	mt12psk090a	5,800 Ud	Travesaño de acero inoxidable, de 600 mm de longitud, para arriostramiento estructural entre pies regulables.	1,12	6,50
	mt12psk050e	1,050 m ²	Placa de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, para aplicación en suelos técnicos continuos; clasificación 4/2/A/1, según UNE-EN 12825.	38,78	40,72
	mt12psk070a	0,070 Ud	Cartucho de 1 kg de pegamento para juntas.	136,04	9,52
	mt12pik040a	0,120 kg	Imprimación para reducir la absorción y mejorar la adherencia.	7,94	0,95
	mo011	0,405 h	Oficial 1ª montador.	16,07	6,51
	mo080	0,405 h	Ayudante montador.	15,24	6,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	84,92	1,70
		3,000 %	Costes indirectos	86,62	2,60
			Precio total por m²		89,22
			8.3 Falsos techos		
8.3.1	RTB025	m ²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.		
	mt12fac020b	1,000 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0,32	0,32
	mt12fac040a	4,000 m	Perfilera oculta U, Z o T, para techos registrables, incluso p/p de piezas complementarias y especiales.	1,60	6,40
	mt12fac060	0,600 Ud	Perfilera angular para remates perimetrales.	0,62	0,37
	mt12fac050	0,200 Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1,61	0,32
	mt12fpe020b	1,030 m ²	Placa de escayola, fisurada, apoyada sobre perfilera oculta, para techos registrables, 60x60 cm.	6,09	6,27
	mo035	0,260 h	Oficial 1ª escayolista.	15,55	4,04
	mo117	0,260 h	Peón escayolista.	14,97	3,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,61	0,43
		3,000 %	Costes indirectos	22,04	0,66
			Precio total por m²		22,70

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 Señalización y equipamiento				
9.1 Aparatos sanitarios				
9.1.1	SAL050	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.	
	mt30smr010ah	1,000 Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	58,00
	mt30smr013f	1,000 Ud	Pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 205x155x730 mm, con juego de fijación.	178,00
	mt31gmo201a	1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	163,00
	mt36www005a	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, acabado blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	3,96
	mt30lla010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,70
	mt30www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,05
	mo008	1,051 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	446,30
		3,000 %	Costes indirectos	455,23
Precio total por Ud				468,89
9.1.2	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	
	mt30smr019a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	134,00
	mt30smr021a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	134,00
	mt30smr022a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89,70
	mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,90
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,50
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,85
	mt30www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,05
	mo008	1,147 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	405,43
		3,000 %	Costes indirectos	413,54
Precio total por Ud				425,95

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.1.3	SAD020	Ud	Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.		
	mt30par003ta	1,000 Ud	Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante.	141,00	141,00
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	263,00	263,00
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	42,57	42,57
	mt30www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,05	1,05
	mo008	1,051 h	Oficial 1ª fontanero.	16,07	16,89
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	464,51	9,29
		3,000 %	Costes indirectos	473,80	14,21
			Precio total por Ud		488,01

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 Urbanización interior de la parcela				
10.1 Alcantarillado				
10.1.1	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,3 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	
	mt10haf010pnc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	90,70
	mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,23
	mt10hmf010kn	0,173 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60
	mt04lma010b	308,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,084 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,463 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,25
	mt08aaa010a	0,021 m³	Agua.	1,50
	mt09mif010la	0,118 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,80
	mt46phm011b	1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	56,30
	mt46phm020b	1,000 Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm².	55,92
	mt46tpr010a	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta.	47,00
	mt46phm050	6,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65
	mq04cag010a	0,424 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,45
	mo041	7,682 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,55
	mo087	5,327 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	582,83
		3,000 %	Costes indirectos	594,49
Precio total por Ud				612,32

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 Maquinaria				
11.1	MQN1	u	Amasadora industrial de acero inoxidable con pie, de una capacidad de 100 kg.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	2.500,00 75,00
			Precio total redondeado por u	2.575,00
11.2	MQNH2	u	Los hornos eléctricos son calentados por medio de resistencias electricas de doble espiral. Estas resistencias están instaladas en el techo y el suelo de la cámara, a lo largo de todo el horno, y son fácilmente accesibles lateralmente. Cada elemento tiene su emisor de calor posicionada de manera que la banda se calienta eficientemente en todo su ancho. Con malla metalica de espacio ancho.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	63.106,80 1.893,20
			Precio total redondeado por u	65.000,00
11.3	MQNTF3	u	Tunel de congelación en espiral	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	57.281,55 1.718,45
			Precio total redondeado por u	59.000,00
11.4	MQNDS5	u	Máquina encargada de absorber mediante ventosas los productos para separarlos de sus correspondientes moldes.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	12.000,00 360,00
			Precio total redondeado por u	12.360,00
11.5	MQNE1	u	Evaporador de 30 kW de potencia destinado a mantener el producto congelado en la cámara de almacén a temperatura de congelación.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	7.000,00 210,00
			Precio total redondeado por u	7.210,00
11.6	MQNE2	u	Evaporador de 6 kW de potencia destinada a producir el frío necesario para permitir atemperar el producto tras la salida del horno, previo a la congelación.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	1.750,00 52,50
			Precio total redondeado por u	1.802,50
11.7	MQNCRR1	u	Detalles de la máquina Carretilla Diesel Industrial marca LINDE de segunda mano o nueva, modelo H70D serie 353; Motor , Capacidad de carga (Kg) 7000. Venta, alquiler y servicios de reparaciones para Carretilla Diesel Industrial usadas LINDE en la pista de Silla Valencia.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	6.500,00 195,00
			Precio total redondeado por u	6.695,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.8	BLN1	u	Empleada para medir aquellas materias primas que no se puedan dosificar de forma mecánica		
			Sin descomposición		215,00
		3,000 %	Costes indirectos	215,00	6,45
			Precio total redondeado por u		221,45
11.9	CDB1	u	Los carros de bandejas son empleados para transportar aquellas bandejas de moldes, utilizados para darle forma al producto final, del final de la línea al inicio, pasando por la sala de limpieza cuando sea necesario.		
			Sin descomposición		190,00
		3,000 %	Costes indirectos	190,00	5,70
			Precio total redondeado por u		195,70
11.10	E30OD010	u	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplista de líneas definidas de 2000x2000 mm.		
	P34OD010	1,000 u	Mesa dirección n.superior 2000x2000	1.780,70	1.780,70
		3,000 %	Costes indirectos	1.780,70	53,42
			Precio total redondeado por u		1.834,12
11.11	MQNDF4	u	Maquina encargada de transportar la masa del tanque de amasado a la dosificadora, la cual irá precedida de una máquina de moldes, y posteriormente dosificará la masa en los puntos programados.		
			Sin descomposición		53.398,06
		3,000 %	Costes indirectos	53.398,06	1.601,94
			Precio total redondeado por u		55.000,00
11.12	E30OD260	u	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraible sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.		
	P34OD260	1,000 u	Mesa ordenador 1200x600x730	130,23	130,23
		3,000 %	Costes indirectos	130,23	3,91
			Precio total redondeado por u		134,14
11.13	E30OI060	u	Butaca basculante para sala de juntas c/ruedas, brazos tapizados en piel y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa en distintos colores, la altura de la silla es de 830 mm, el ancho del respaldo es de 580 mm y el ancho del asiento 520 mm		
	P34OI060	1,000 u	Butaca sala de juntas tela	170,81	170,81
		3,000 %	Costes indirectos	170,81	5,12
			Precio total redondeado por u		175,93
11.14	E30OA120	u	Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 200W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.		
	O01OA060	1,000 h	Peón especializado	16,64	16,64
	P34OA120	1,000 u	Secamanos electrónico aire caliente 200W	61,11	61,11
	P01DW090	2,000 m	Pequeño material	1,35	2,70
		3,000 %	Costes indirectos	80,45	2,41
			Precio total redondeado por u		82,86

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.15	E30OA130	u	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en ABS, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.		
	O01OA060	1,000 h	Peón especializado	16,64	16,64
	P34OA130	1,000 u	Portatoallas ABS de papel de manos	16,63	16,63
	P01DW090	2,000 m	Pequeño material	1,35	2,70
		3,000 %	Costes indirectos	35,97	1,08
			Precio total redondeado por u		37,05
11.16	E30OA070	u	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm. de diámetro.		
	P34OA070	1,000 u	Papelera de rejilla D-295mm	10,00	10,00
		3,000 %	Costes indirectos	10,00	0,30
			Precio total redondeado por u		10,30
11.17	E30IEV010	u	Persiana de lamas verticales de tela en tejido Shantung, lamas de 127mm., i/instalación.		
	O01OA070	0,460 h	Peón ordinario	16,80	7,73
	P34IEV010	1,000 u	Persiana lamas verticales de 127mm	32,65	32,65
		3,000 %	Costes indirectos	40,38	1,21
			Precio total redondeado por u		41,59
11.18	E30IT010	u	Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg. y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.		
	P34IT010	1,000 u	Estantería 4 módulos de 5 estantes	290,99	290,99
		3,000 %	Costes indirectos	290,99	8,73
			Precio total redondeado por u		299,72
11.19	CMPR2	u	Compresor de alta de 5 kW de potencia destinado a mantener el producto congelado en la cámara de almacén a temperatura de congelación.		
			Sin descomposición		2.500,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.500,00	75,00
			Precio total redondeado por u		2.575,00
11.20	CMPR3	u	Compresor de baja de 5.2 kW de potencia destinado a mantener el producto congelado en la cámara de almacén a temperatura de congelación.		
			Sin descomposición		2.400,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.400,00	72,00
			Precio total redondeado por u		2.472,00
11.21	CMPR5	u	Compresor de 0.5 kW de potencia destinada a producir el frío necesario para permitir atemperar el producto tras la salida del horno, previo a la congelación.		
			Sin descomposición		790,00
		3,000 %	Costes indirectos	790,00	23,70
			Precio total redondeado por u		813,70

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.22	CMPR6	u	Compresor de 0.6 kW de potencia destinada a producir el frío necesario para permitir atemperar el producto tras la salida del horno, previo a la congelación.	
			Sin descomposición	690,00
		3,000 %	Costes indirectos	690,00 20,70
			Precio total redondeado por u	710,70
11.23	SLMMPP		Silo para almacen de las materias primas.	
			Sin descomposición	12.135,92
		3,000 %	Costes indirectos	12.135,92 364,08
			Precio total redondeado por	12.500,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

12 Licencias

Documento 1. MEMORIA ANEJO XV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

ÍNDICE

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

1. MEMORIA

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Javier Fernández Núñez

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Autor del proyecto: Eva de la Cal Núñez
- Constructor - Jefe de obra: Eva de la Cal Núñez
- Coordinador de seguridad y salud: Eva de la Cal Núñez

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Industria de elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga (Valladolid)
- Plantas sobre rasante: Dos
- Plantas bajo rasante: Cero
- Presupuesto de ejecución material: 418.486,40€
- Plazo de ejecución: 21 meses
- Núm. máx. operarios: 8

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle Polígono La mora, Cistérniga (Valladolid)
- Accesos a la obra: Uno
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: Cero
- Servidumbres y condicionantes: Cero
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Zapatas armadas unidas con vigas riostras

1.2.4.2. Estructura de contención

No

1.2.4.3. Estructura horizontal

Acero precalado y acero conformado

1.2.4.4. Fachadas

Panel Sándwich

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Si

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.4.6. Cubierta

Panel Sándwich

1.2.4.7. Instalaciones

Instalación de salubridad, eléctrica, iluminación, térmica.

1.2.4.8. Partición interior

Panel Sándwich

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Urgencias Calle Hospital Militar 112	20,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Hospital Militar se estima en 60 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.4. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

1.5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.3.6. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ"
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses

1.5.3.7. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista
- El gruísta no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.5.4.6. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

1.5.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.8. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.9. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.10. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.11. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.12. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.13. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.14. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.15. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

En la tabla adjunta se disponen las señales que se emplearán para cumplir con el Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral.

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

DOCUMENTO 2. PLANOS

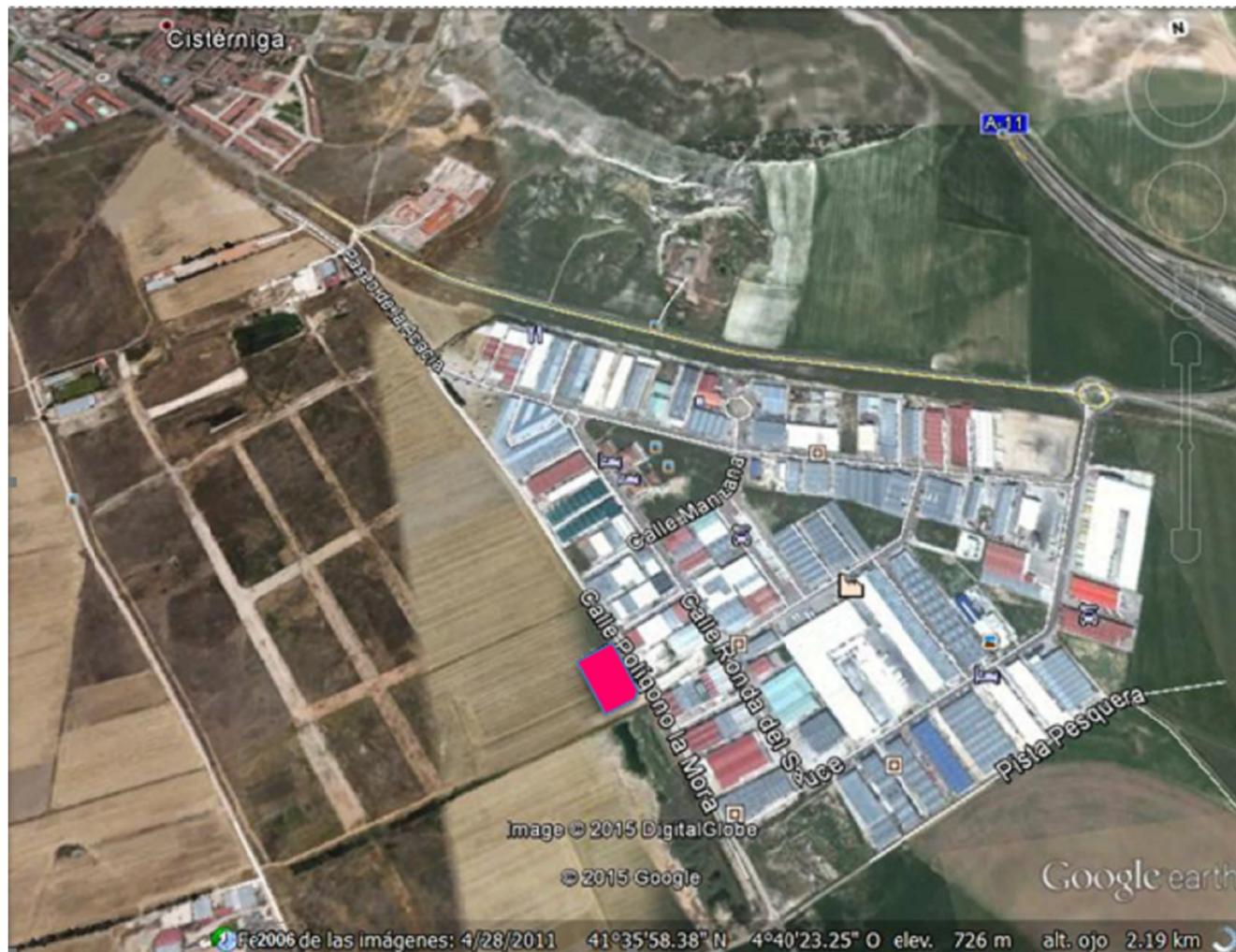
Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

- 1. Plano de localización y situación**
- 2. Plano de emplazamiento y accesos**
- 3. Plano de replanteo**
- 4. Plano de urbanización**
- 5. Planta de cimentación y toma a tierra**
- 6. Plano de detalles de cimentación 1**
- 7. Plano de detalles de cimentación 2**
- 8. Plano de planta general**
- 9. Plano de estructura**
- 10. Plano de detalles de estructura**
- 11. Plano de detalles de estructura 2**
- 12. Plano de cubierta**
- 13. Plano de secciones constructivas**
- 14. Plano de alzados generales**
- 15. Plano de características de los materiales estructurales y de cerramiento**
- 16. Plano de electricidad y luminarias**
- 17. Plano de iluminación**
- 18. Plano de esquema eléctrico unifilar**
- 19. Plano de instalación de fontanería**
- 20. Plano de instalación de saneamiento**
- 21. Plano de instalación de protección contra incendios**
- 22. Plano de flujo del proceso**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	SIN ESCALA	01
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

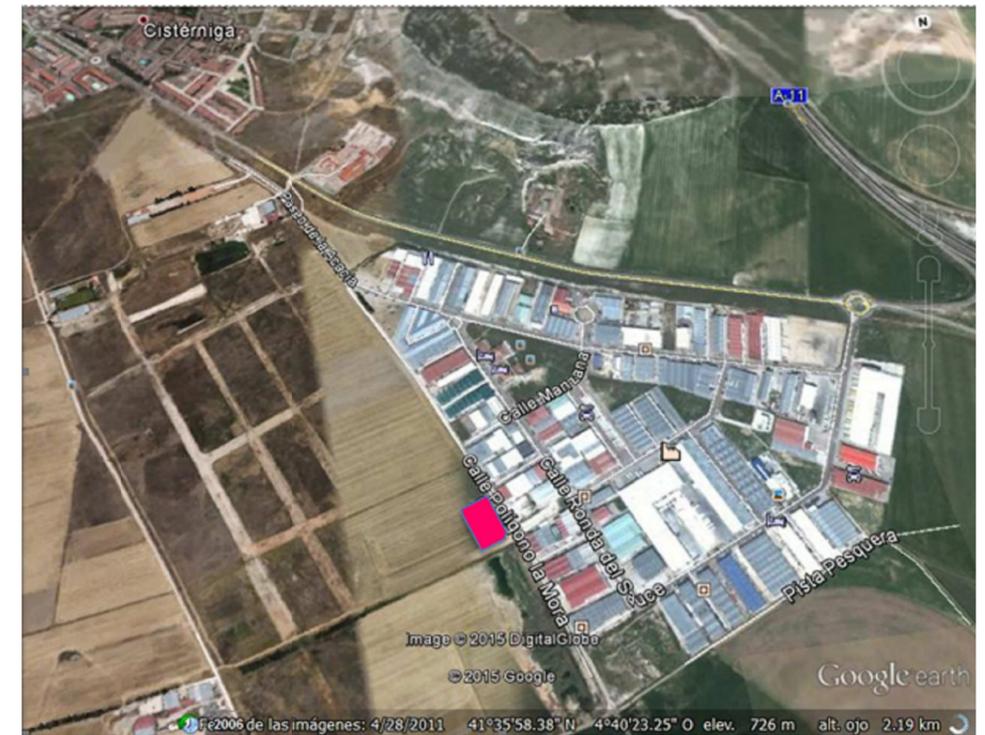
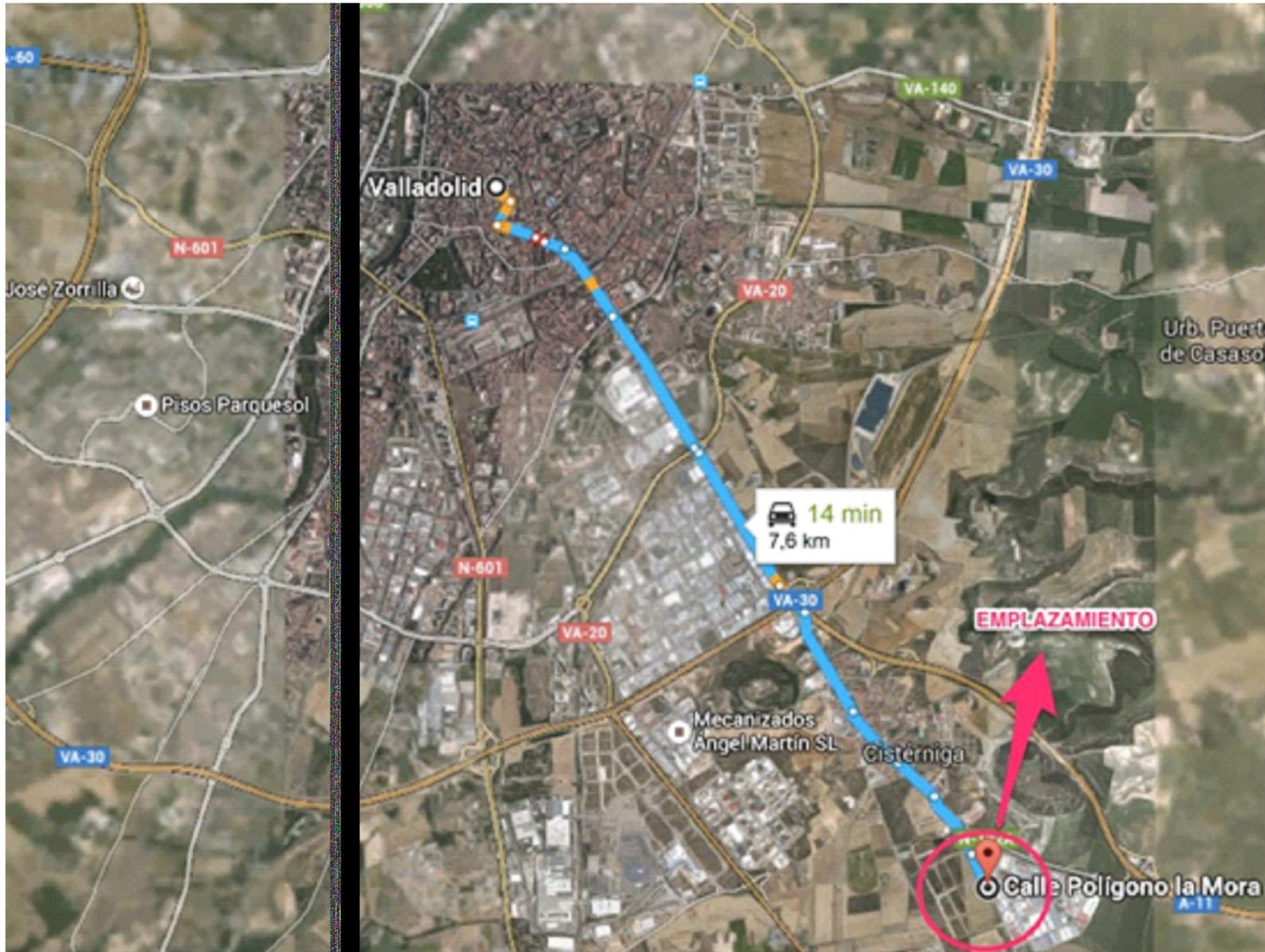
PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Diciembre 2015

FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	SIN ESCALA	02
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

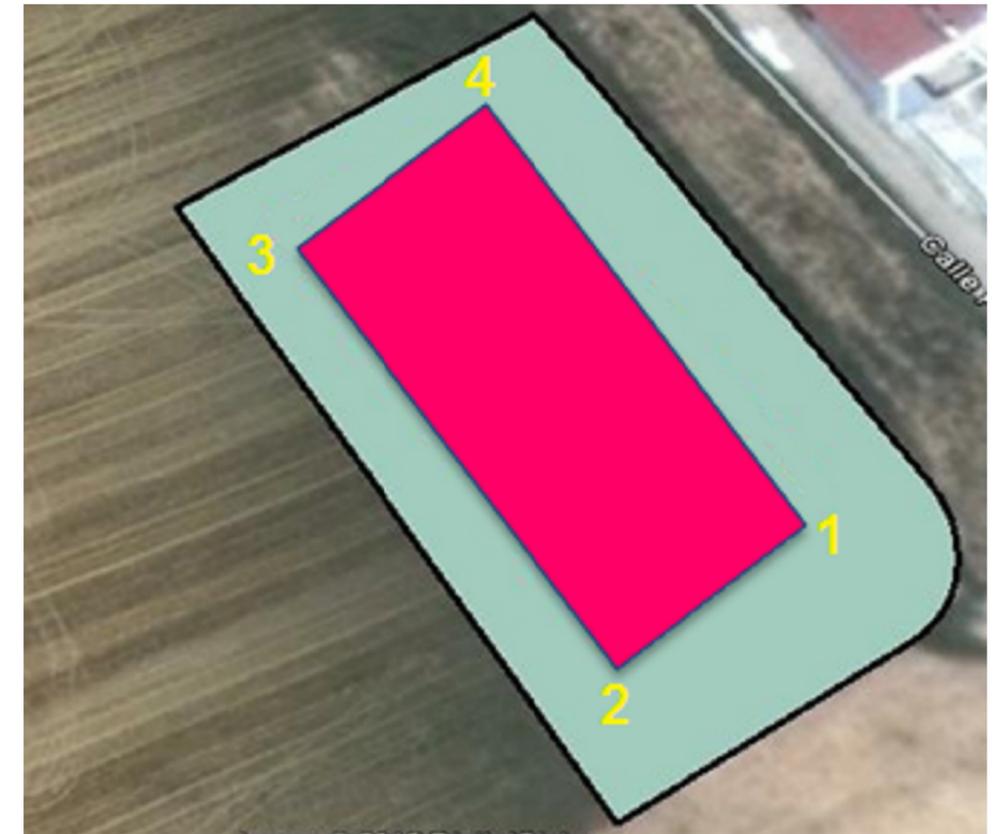
PLANO DE EMPLAZAMIENTO
 Y ACCESOS

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Diciembre 2015

FIRMA



IDENTIFICACIÓN	COORDENADAS UTM	
	LATITUD	LONGITUD
1	41° 35' 48.20" N	4° 40' 25.40" O
2	41° 35' 47.86" N	4° 40' 26.36" O
3	41° 35' 49.41" N	4° 40' 27.51" O
4	41° 35' 49.72" N	4° 40' 26.52" O

IDENTIFICACIÓN	COORDENADAS XML	
	X	Y
1	360424,11	4606396,56
2	360496,21	4606416,65
3	360523,21	4606354,69
4	360524,05	4606350,64
5	360522,71	4606345,06
6	360519,98	4606341,18



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR: JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

SIN ESCALA

03

PLANO DE REPLANTEO

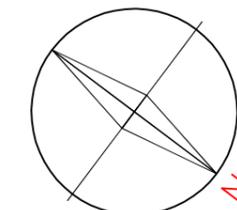
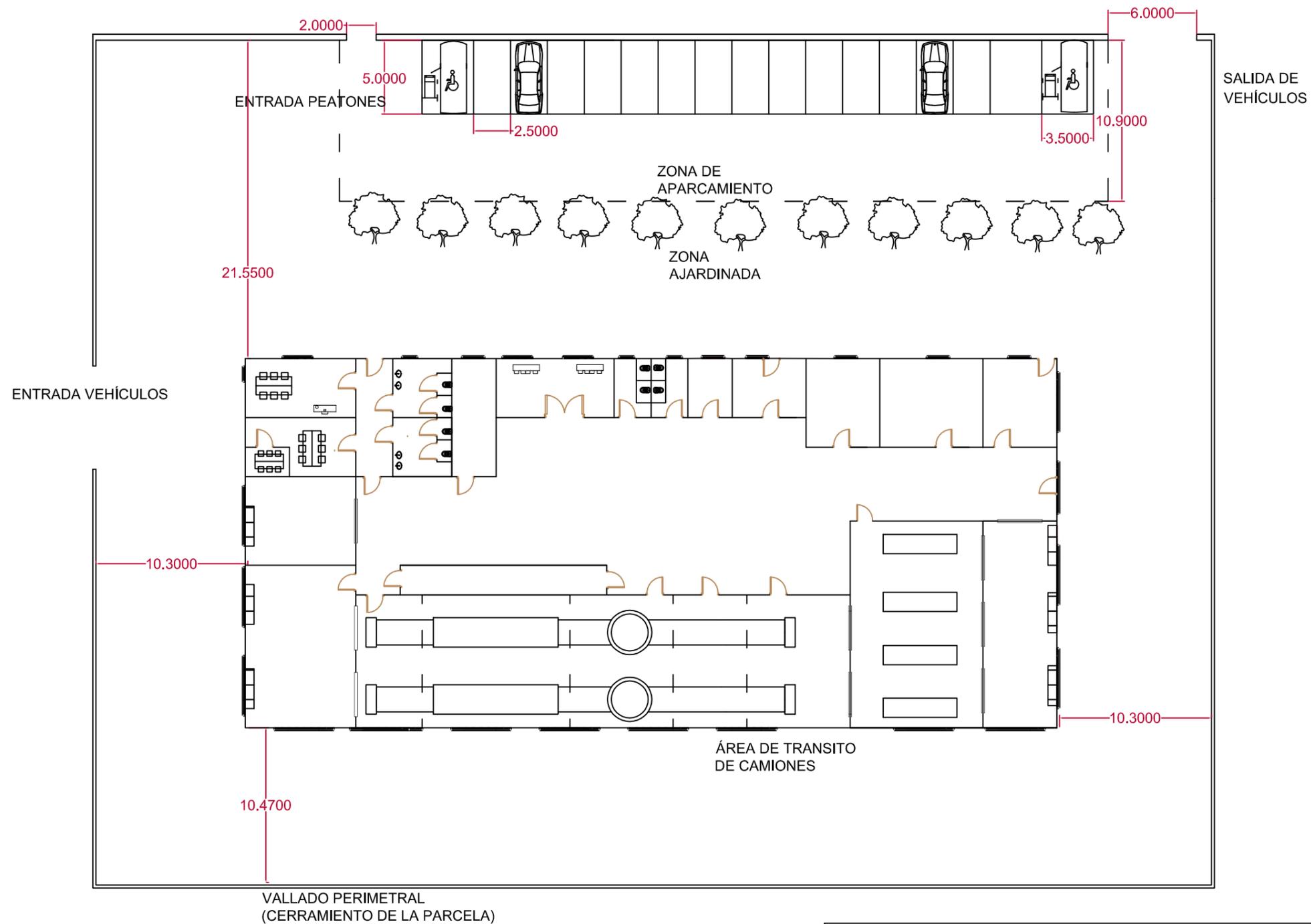
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Diciembre 2015

TÍTULO DEL PLANO _____

_____ FIRMA _____



Escala
1/50



Escala
1/200



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTERNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

PROMOTOR _____

1/50

1/100
ESCALA _____

04

Nº PLANO _____

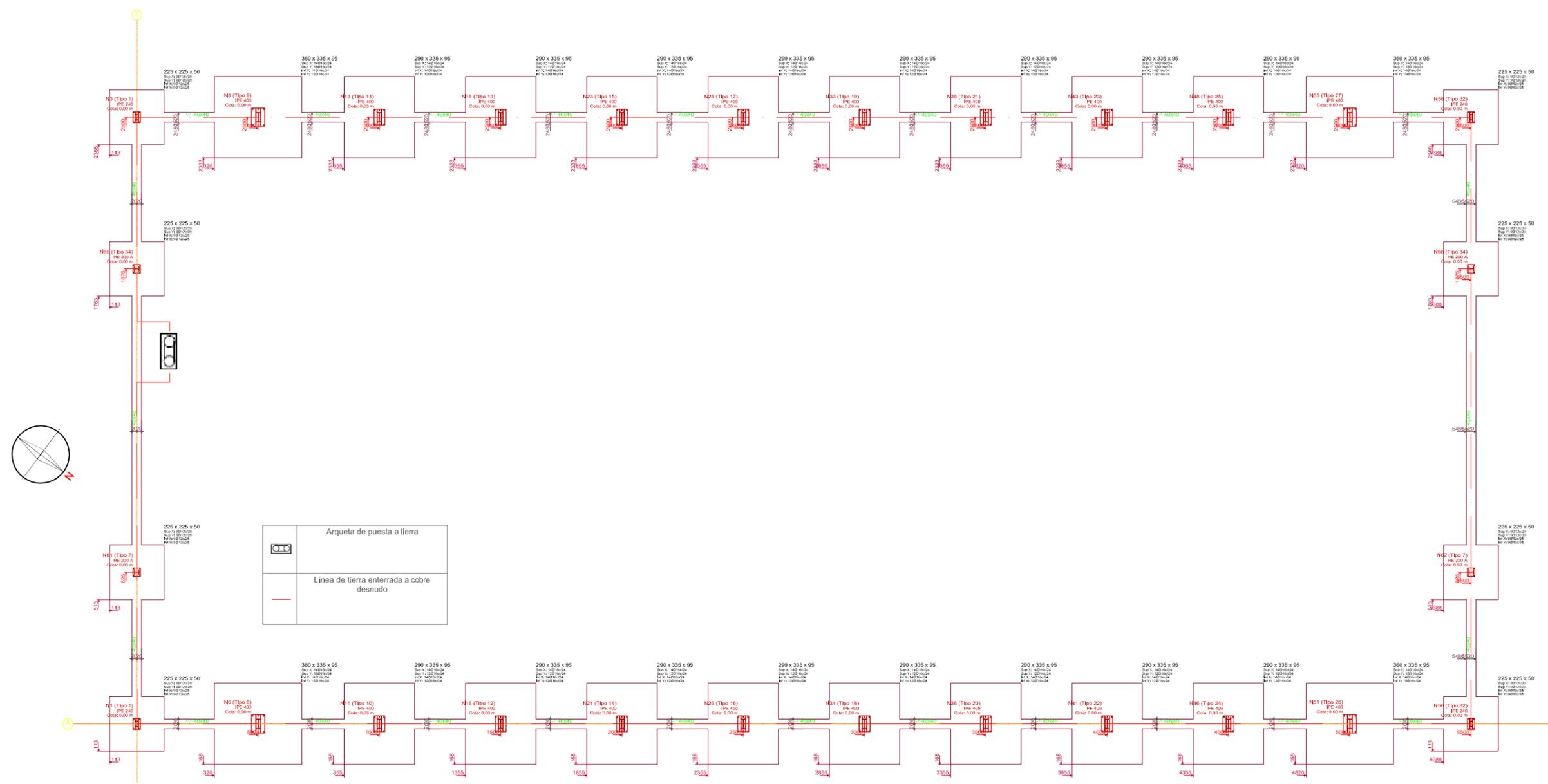
PLANO DE URBANIZACIÓN

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Diciembre 2015

FIRMA _____



Cuadro de arranques

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N56 y N58	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)
N6, N8, N51 y N53	6 Pernos Ø 32	Placa base (550x750x25)
N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48	6 Pernos Ø 25	Placa base (450x650x22)
N61, N62, N65 y N66	4 Pernos Ø 14	Placa base (350x300x12)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N56, N58, N61, N62, N65 y N66	225x225	50	9Ø12c/25	9Ø12c/25	9Ø12c/25	9Ø12c/25
N6, N8, N51 y N53	360x335	95	14Ø16c/24	15Ø16c/24	14Ø16c/24	15Ø16c/24
N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48	290x335	95	14Ø16c/24	12Ø16c/24	14Ø16c/24	12Ø16c/24



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO



JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

1/50

05

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

PLANTA DE CIMENTACIÓN Y TOMA A TIERRA

TÍTULO DEL PLANO

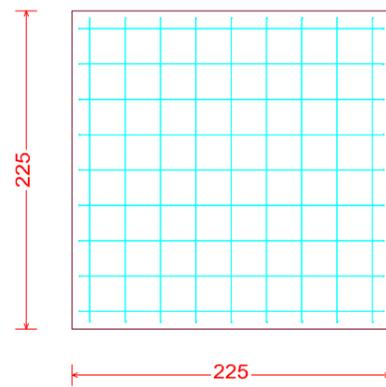
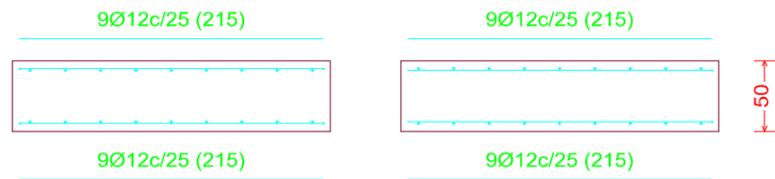
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

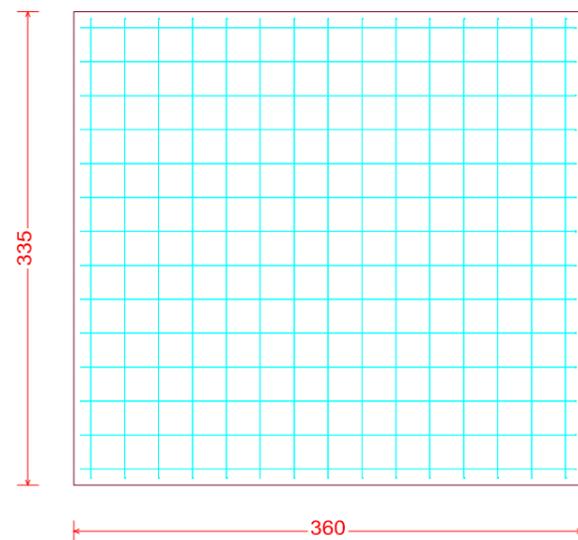
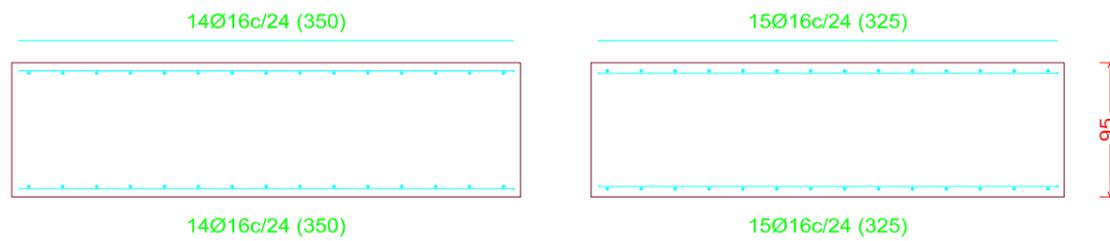
FECHA: Diciembre 2015

FIRMA

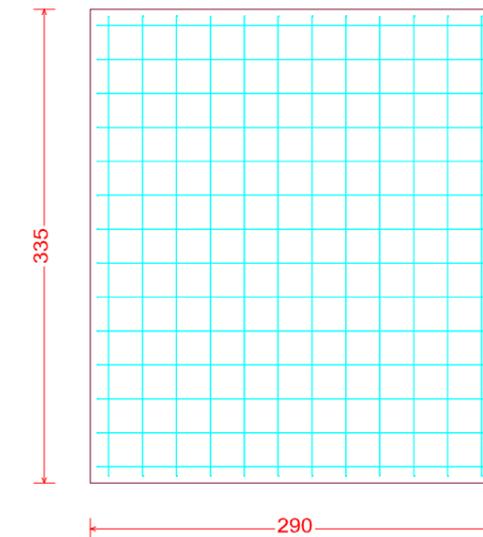
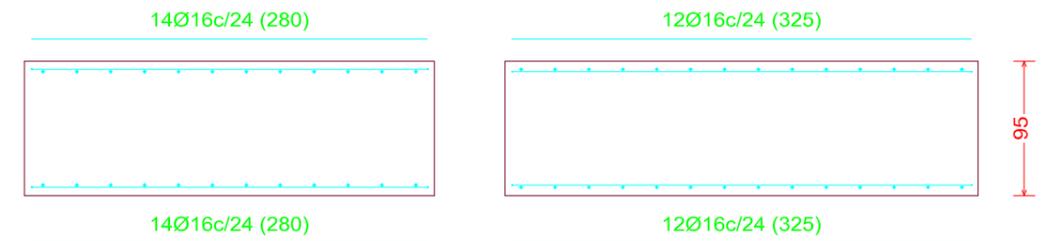
N1, N3, N56, N58, N61, N62, N65 y N66



N6, N8, N51 y N53



N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	1/20	06
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

PLANO DE DETALLES DE
CIMENTACIÓN 1

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

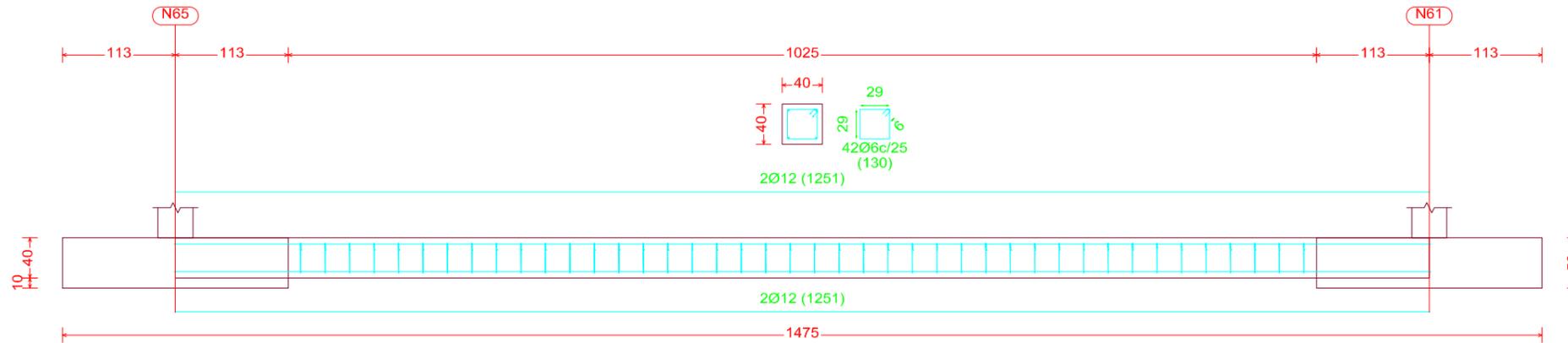
ALUMNO/A:

EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Diciembre 2015

FIRMA _____

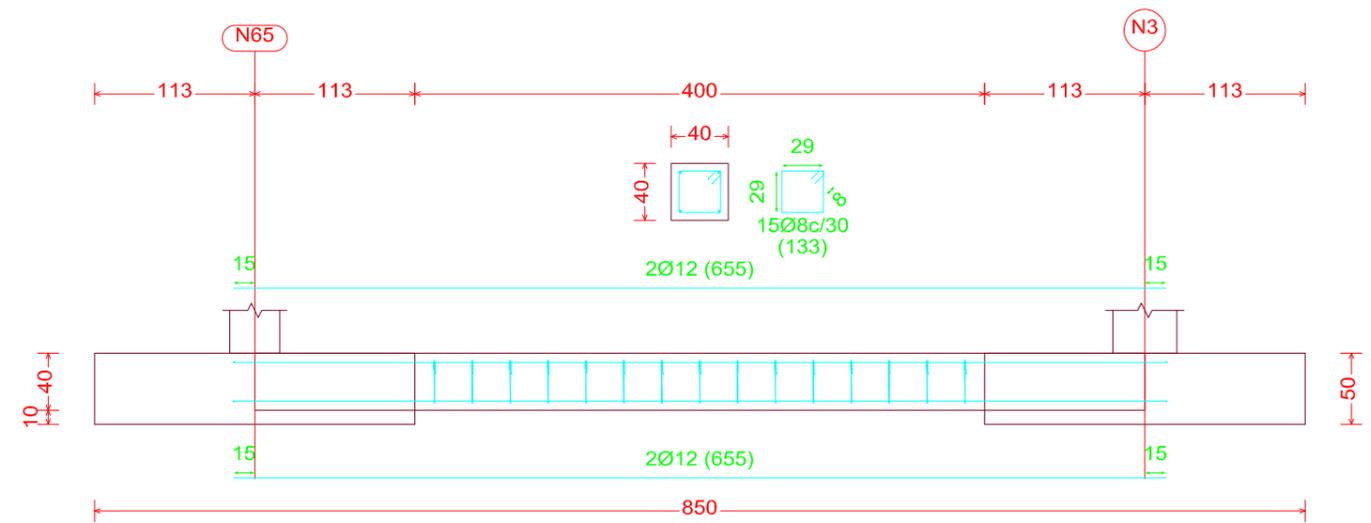
C [N65-N61] y C [N66-N62]



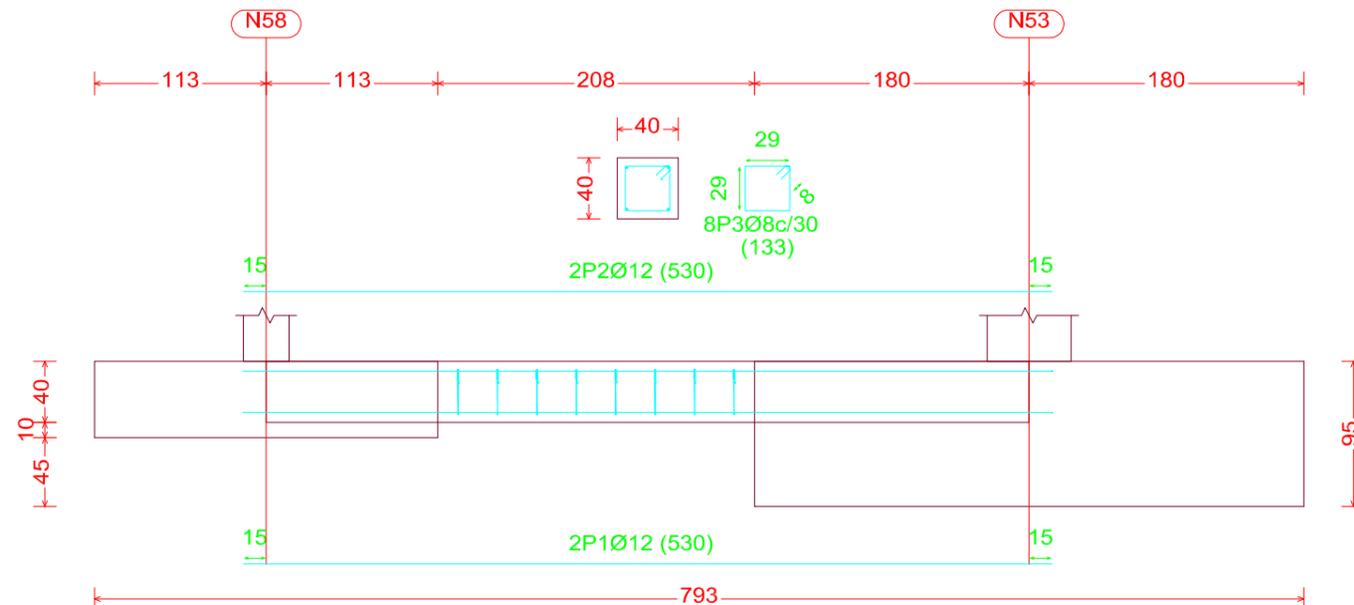
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [N58-N53]=C.1 [N6-N1]	1	Ø12	2	530	1060	9.4
C.1 [N53-N48]=C.1 [N51-N46]	2	Ø12	2	530	1060	9.4
C.1 [N8-N3]=C.1 [N46-N41]	3	Ø8	8	133	1064	4.2
C.1 [N43-N38]=C.1 [N41-N36]						
C.1 [N11-N6]=C.1 [N36-N31]						
C.1 [N33-N28]=C.1 [N31-N26]						
C.1 [N28-N23]=C.1 [N13-N8]						
C.1 [N23-N18]=C.1 [N21-N16]						
C.1 [N18-N13]=C.1 [N16-N11]						
C.1 [N48-N43]=C.1 [N38-N33]						
C.1 [N26-N21]=C.1 [N56-N51]						
Total+10%:						25.3
(x22):						556.6
C.1 [N65-N3]=C.1 [N62-N56]	4	Ø12	2	655	1310	11.6
C.1 [N61-N1]=C.1 [N66-N58]	5	Ø12	2	655	1310	11.6
	6	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10%:						34.2
(x4):						136.8
Ø8:						136.0
Ø12:						557.4
Total:						693.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [N58-N53]=C.1 [N6-N1]	1	Ø12	2	530	1060	9.4
C.1 [N53-N48]=C.1 [N51-N46]	2	Ø12	2	530	1060	9.4
C.1 [N8-N3]=C.1 [N46-N41]	3	Ø8	8	133	1064	4.2
C.1 [N43-N38]=C.1 [N41-N36]						
C.1 [N11-N6]=C.1 [N36-N31]						
C.1 [N33-N28]=C.1 [N31-N26]						
C.1 [N28-N23]=C.1 [N13-N8]						
C.1 [N23-N18]=C.1 [N21-N16]						
C.1 [N18-N13]=C.1 [N16-N11]						
C.1 [N48-N43]=C.1 [N38-N33]						
C.1 [N26-N21]=C.1 [N56-N51]						
Total+10%:						25.3
(x22):						556.6
C.1 [N65-N3]=C.1 [N62-N56]	4	Ø12	2	655	1310	11.6
C.1 [N61-N1]=C.1 [N66-N58]	5	Ø12	2	655	1310	11.6
	6	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10%:						34.2
(x4):						136.8
Ø8:						136.0
Ø12:						557.4
Total:						693.4

C.1 [N65-N3], C.1 [N62-N56], C.1 [N61-N1] y C.1 [N66-N58]



C.1 [N58-N53], C.1 [N6-N1], C.1 [N53-N48], C.1 [N51-N46], C.1 [N8-N3], C.1 [N46-N41], C.1 [N43-N38], C.1 [N41-N36], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N16-N11], C.1 [N48-N43], C.1 [N38-N33], C.1 [N26-N21] y C.1 [N56-N51]





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	ESCALA: 1/20	Nº PLANO: 07
----------------------------------	--------------	--------------

<p>PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN 2</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p>	<p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ</p> <p>FECHA: Diciembre 2015</p>
---	--

FIRMA

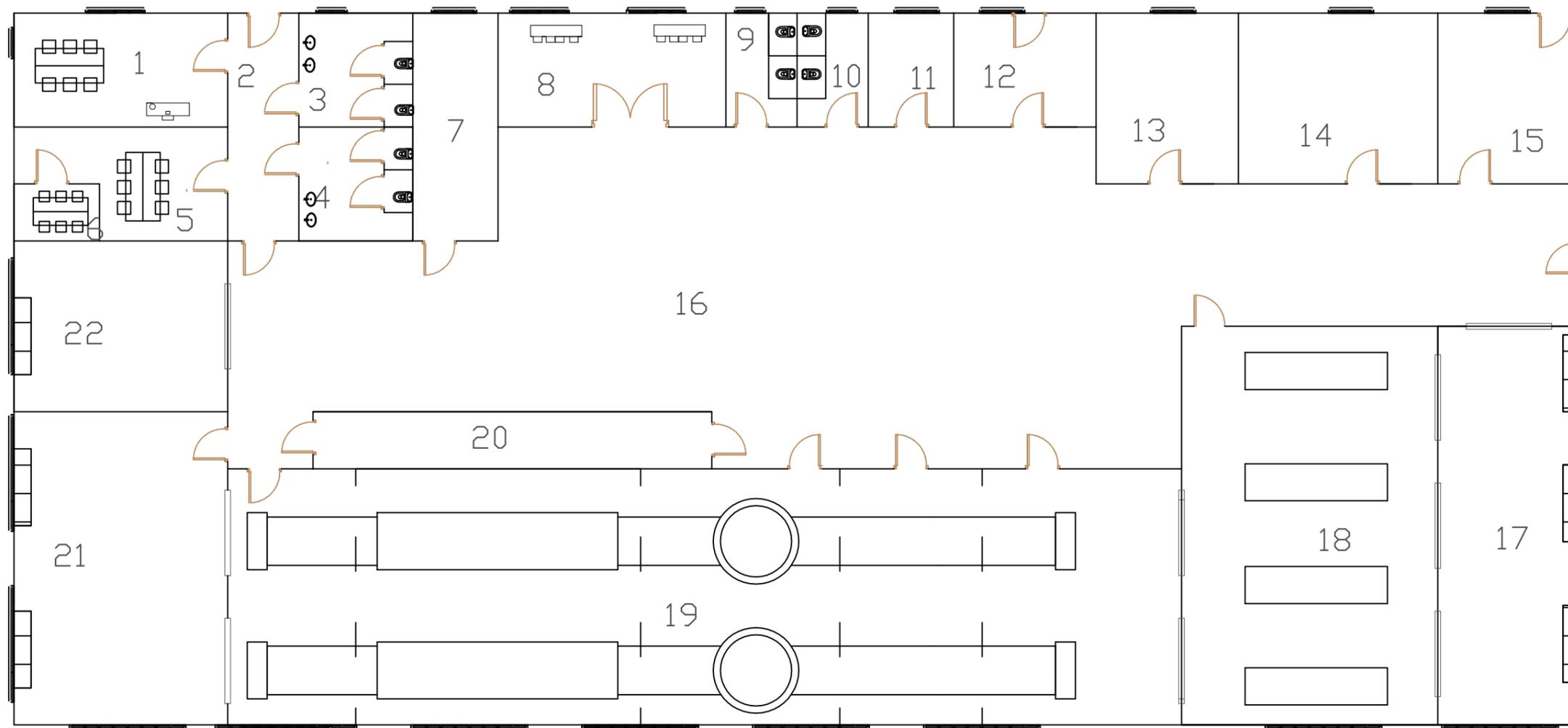


TABLA DE ÁREAS

1	OFICINA
2	PASILLO PRINCIPAL
3	ASEOS MUJERES
4	ASEOS HOMBRES
5	DEPARTAMENTO DE CALIDAD
6	SALA DE REUNIONES
7	COMEDOR
8	LABORATORIO I+D+I
9	ASEOS MUJERES
10	ASEOS HOMBRES
11	CUARTO DE LIMPIEZA
12	SALA DE RESIDUOS

13	SALA DE CALDERAS
14	SALA DE COMPRESORES
15	TIENDA
16	PASILLO
17	SALA DE EXPEDICIÓN
18	ALMACÉN
19	SALA DE PROCESADO
20	SALA DE MOLDES
21	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA
22	RECEPCIÓN DE MATERIA AUXILIAR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

1/50

08

PROMOTOR _____

ESCALA _____

Nº PLANO _____

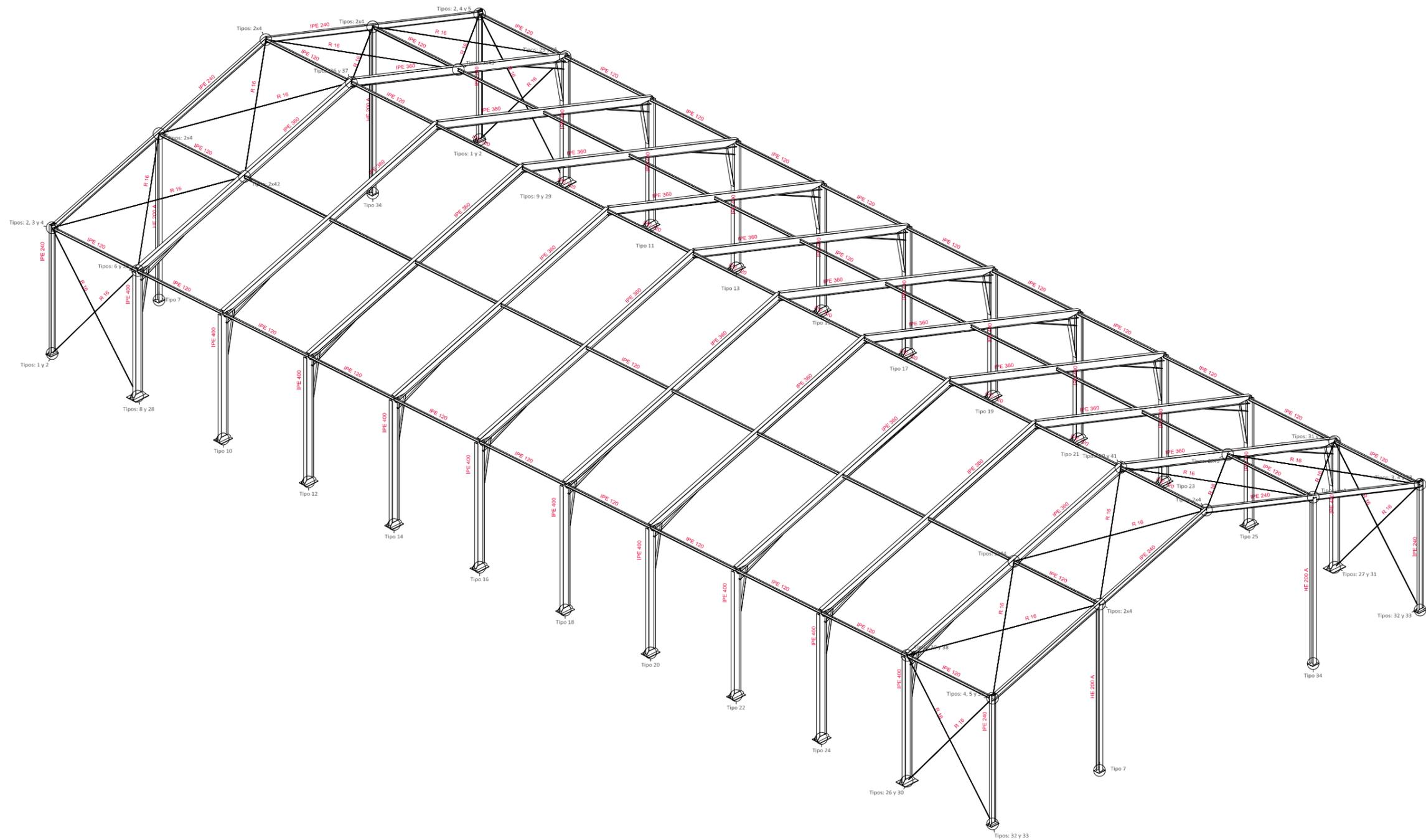
PLANO DE PLANTA GENERAL

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Diciembre 2015

TÍTULO DEL PLANO _____

FIRMA _____



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS,
 BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ**

ESCALA **1/100**

Nº PLANO **9**

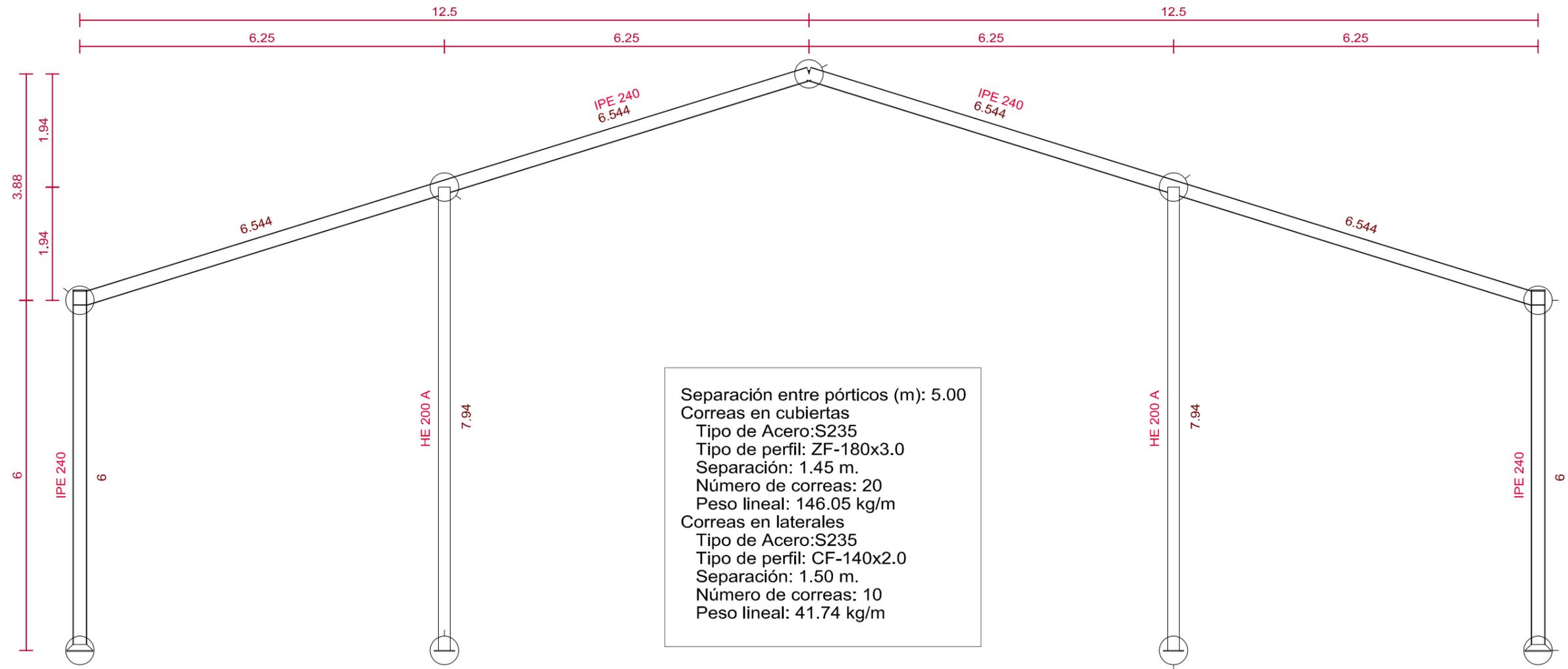
PLANO DE ESTRUCTURA

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ
 FECHA: Diciembre 2015

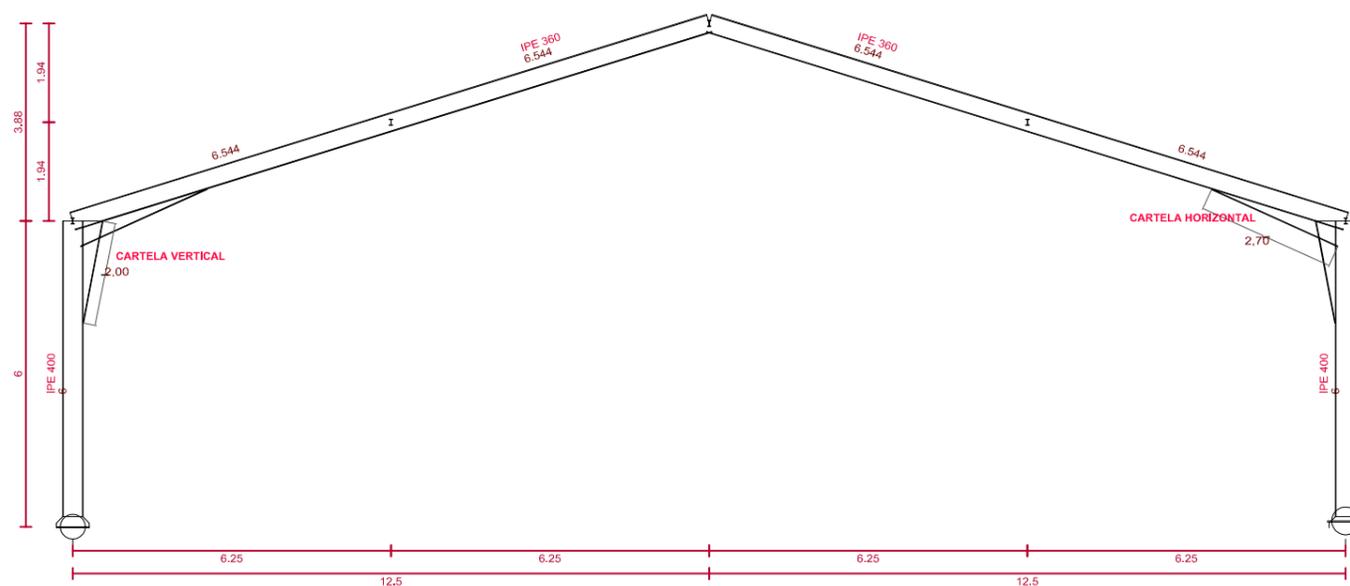
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

PÓRTICO HASTIAL

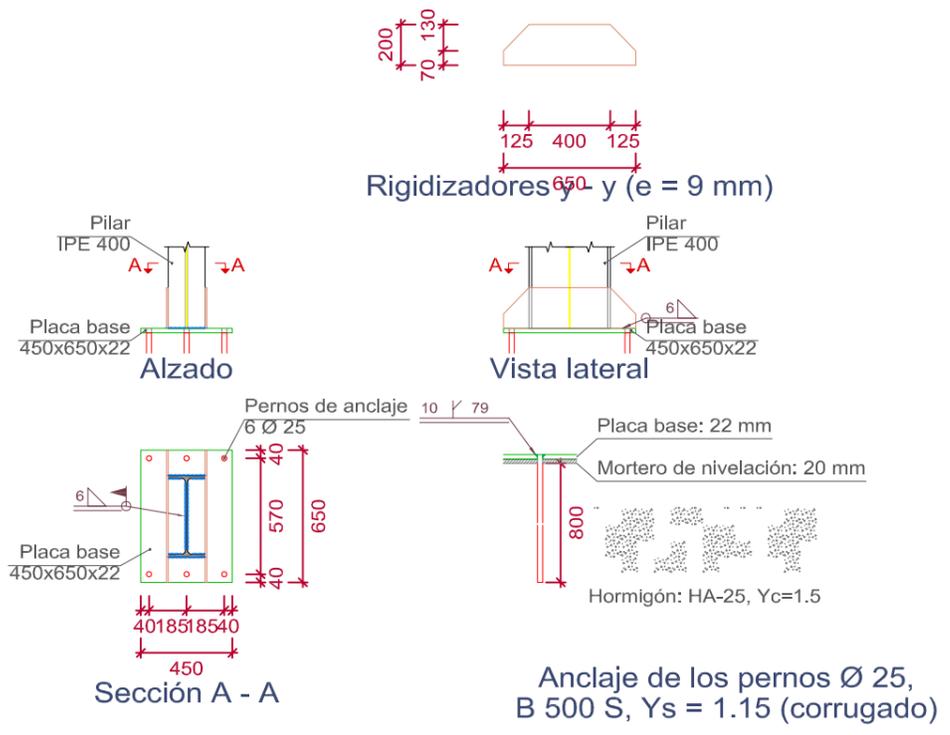


PÓRTICO INTERMEDIO

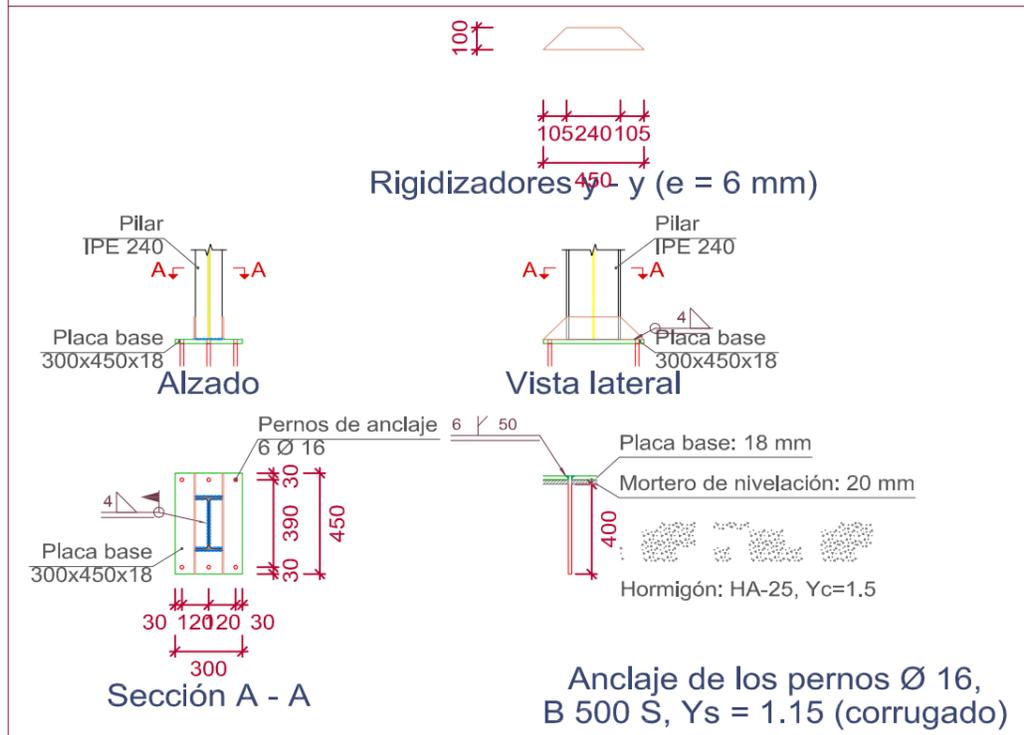


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ PROMOTOR _____	1/50 ESCALA _____	10 N° PLANO _____
PLANO DE DETALLES ESTRUCTURA		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ FECHA: Enero 2016
TÍTULO DEL PLANO _____		FIRMA _____

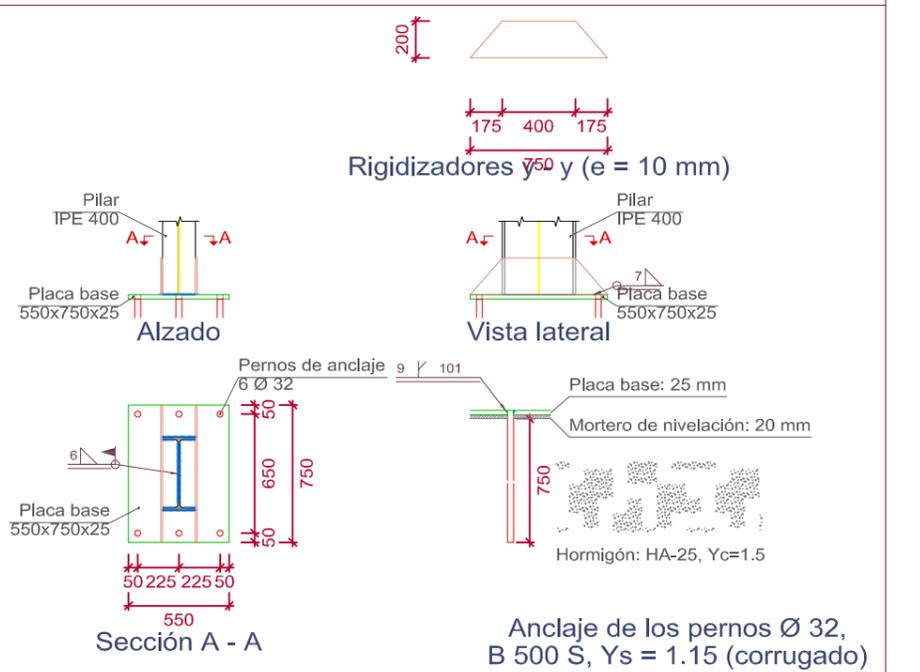
Tipo 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25



Tipo 1, 7, 34, 32



Tipo 8, 9, 26, 27





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

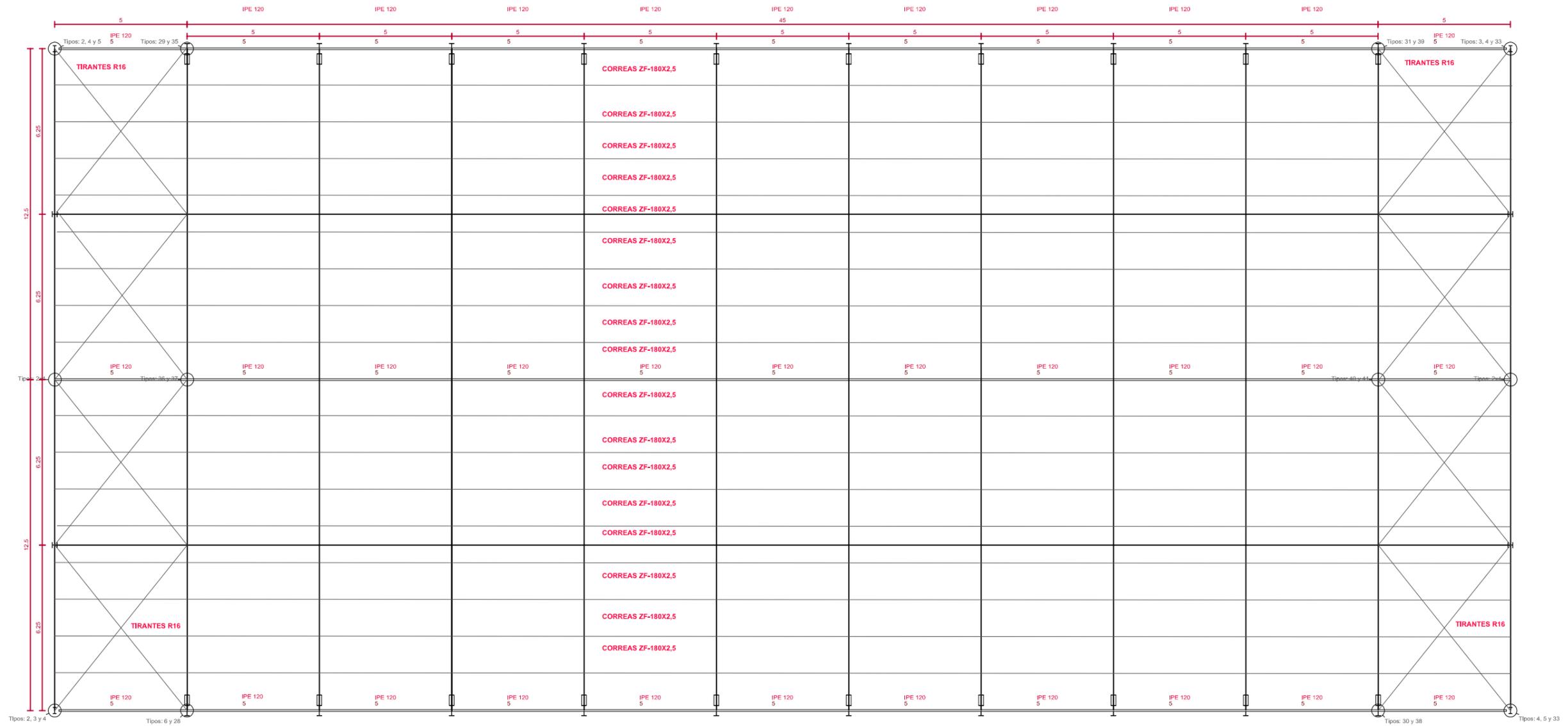


PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	1/20	11
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p style="text-align: center;">PLANO DE DETALLES ESTRUCTURA 2</p>	<p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ</p> <p>FECHA: Enero 2016</p>
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA _____



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

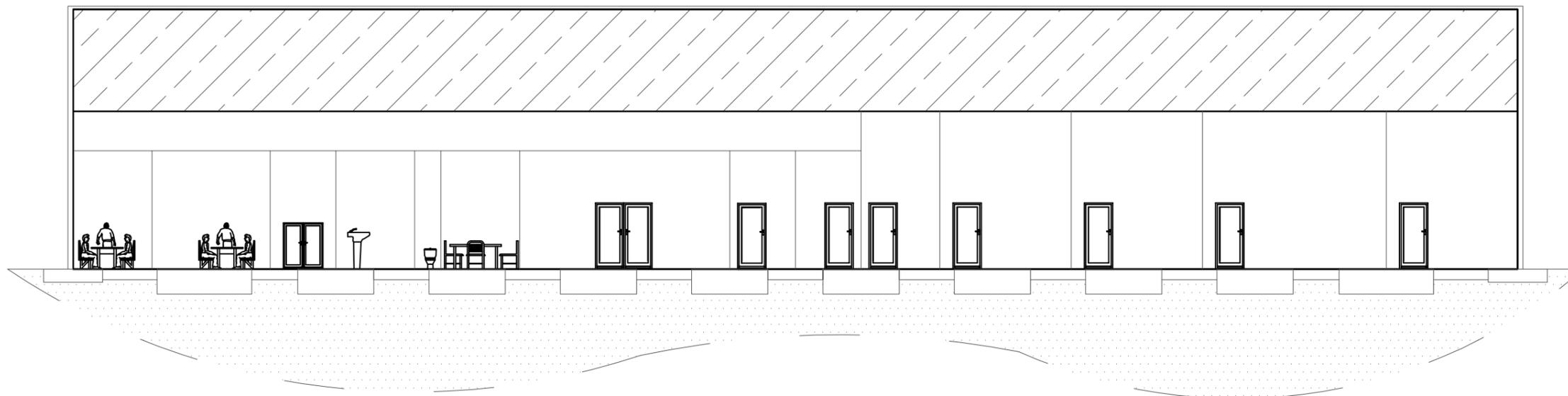
JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ
 PROMOTOR _____

1/50
 ESCALA _____

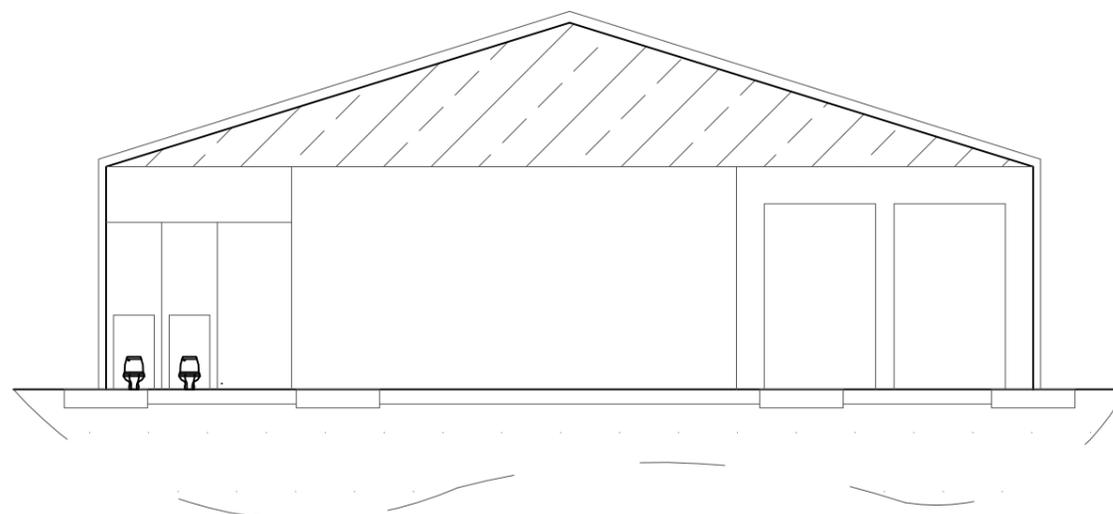
12
 N° PLANO _____

PLANO DE CUBIERTA
 TÍTULO DEL PLANO _____

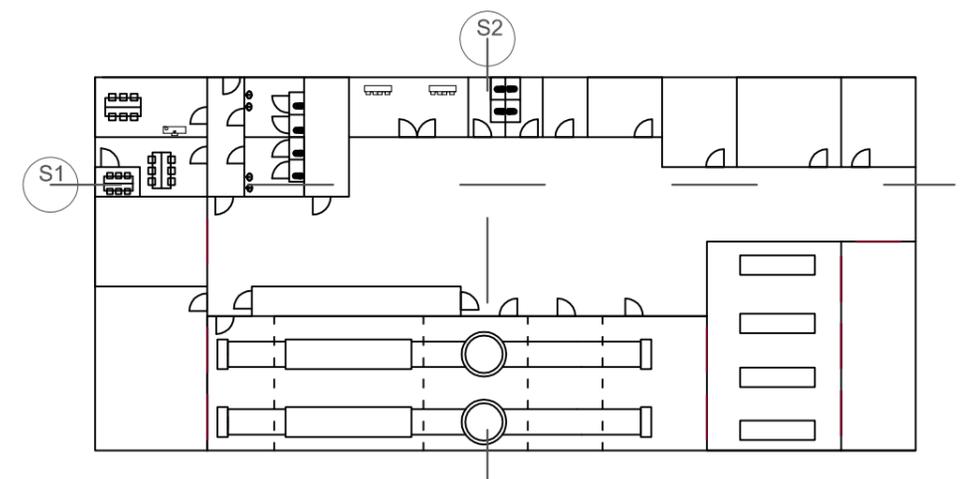
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ
 FECHA: Enero 2016
 FIRMA _____



S1



S2



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

PROMOTOR

1/50

ESCALA

13

Nº PLANO

PLANO DE SECCIONES
 CONSTRUCTIVAS

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

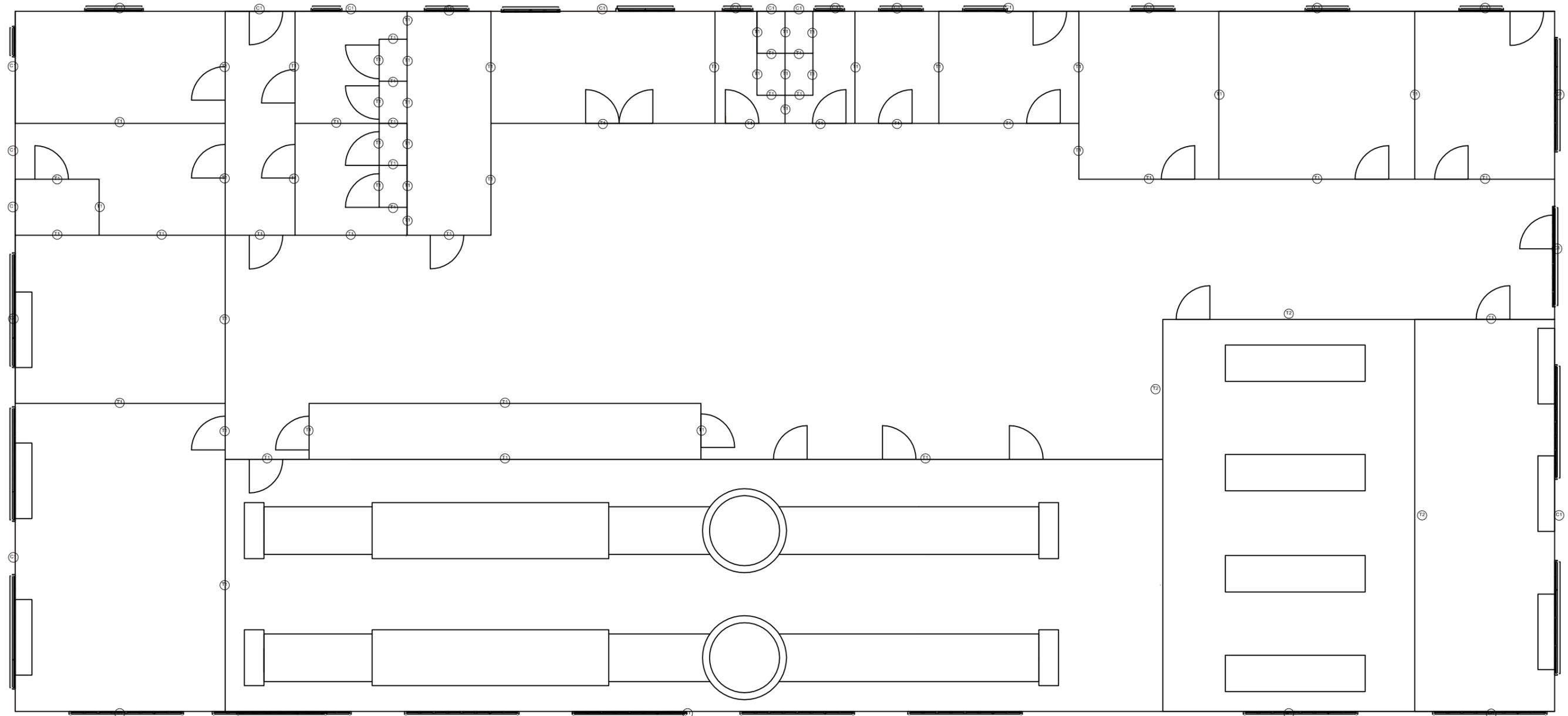
ALUMNO/A:

EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Enero 2016

FIRMA

Planta baja



Cerramientos	
Referencia	Descripción
C1	panel sandwich
Tabiquería	
Referencia	Descripción
T1	panel sandwich tabiques interiores
T2	panel sandwich tabiques
Huecos	
Referencia	Descripción
H1	Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

PROMOTOR

1/50

ESCALA

15

Nº PLANO

PLANO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS
MATERIALES ESTRUCTURALES Y DE
CERRAMIENTO

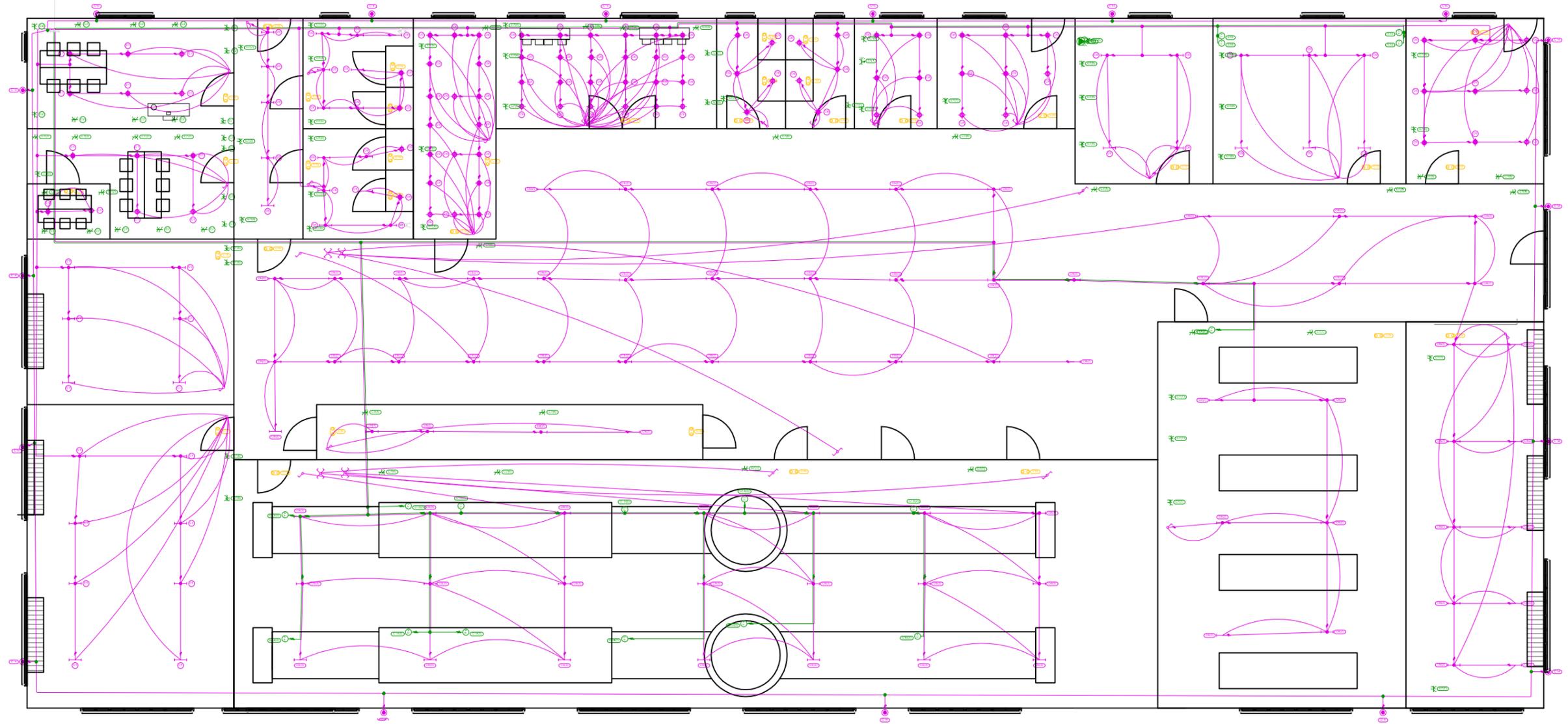
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias

ALUMNO/A:
EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Mayo 2016

FIRMA



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Salida para lámpara Incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Interruptor
	Interruptor estanco
	Cruzamiento
	Conmutador
	Luminaria exterior
	Ducha
	Luminaria de emergencia
	Bomba de circulación
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general doble, estanca
	Toma de lavadora
	Compresor de baja
	Maquinaria 1
	Climatización



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

1/50

16

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

PLANO DE ELECTRICIDAD Y LUMINARIAS

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

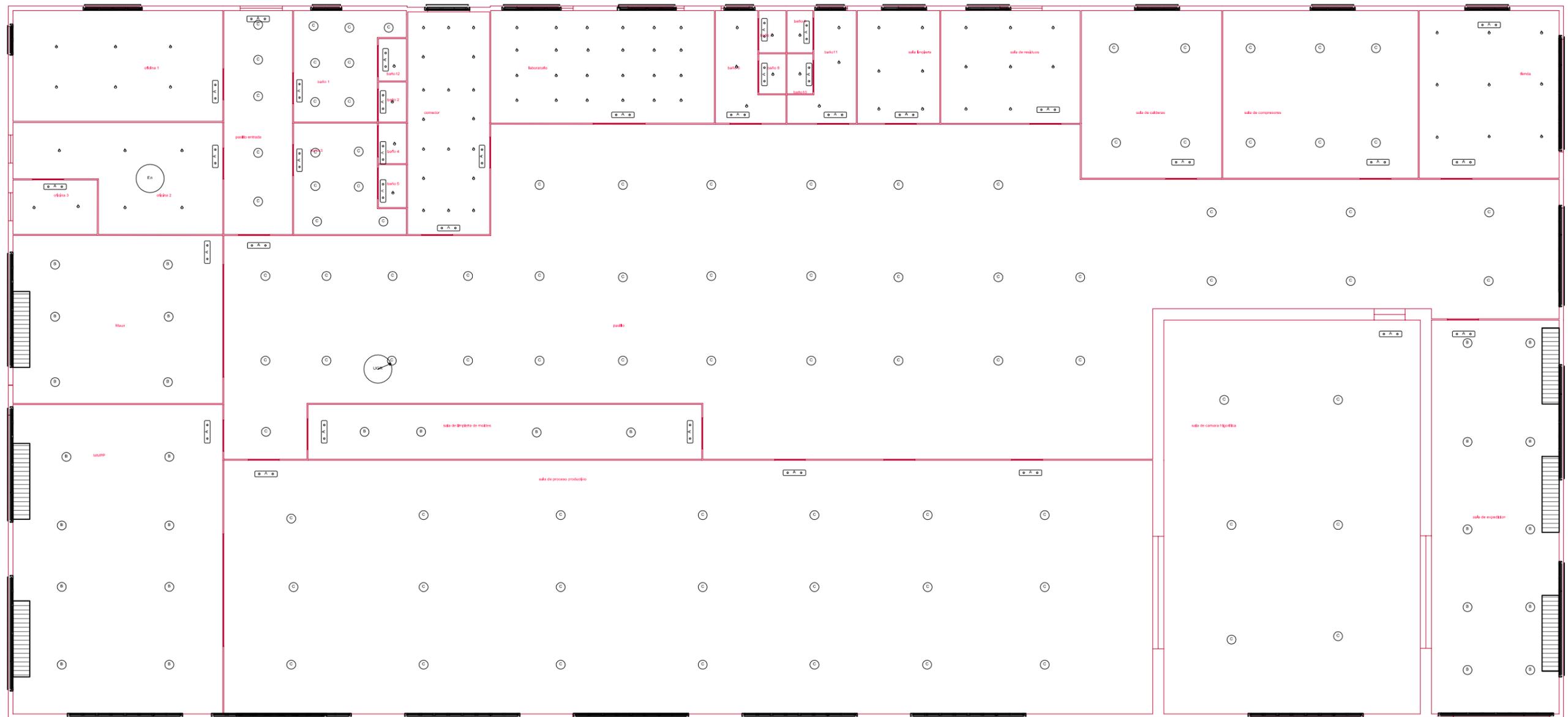
ALUMNO/A:

EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Mayo 2016

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA



Alumbrado Interior	
(A)	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (x 92)
(B)	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP" (x 28)
(C)	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP" (x 90)
Alumbrado de emergencia	
(A)	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (x 35)
Valores de cálculo pésimos	
(En)	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (2.74 lux)
(UGR)	Índice de destumbramiento unificado por alumbrado normal (25.0)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

1/50

17

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

PLANO DE ILUMINACIÓN

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

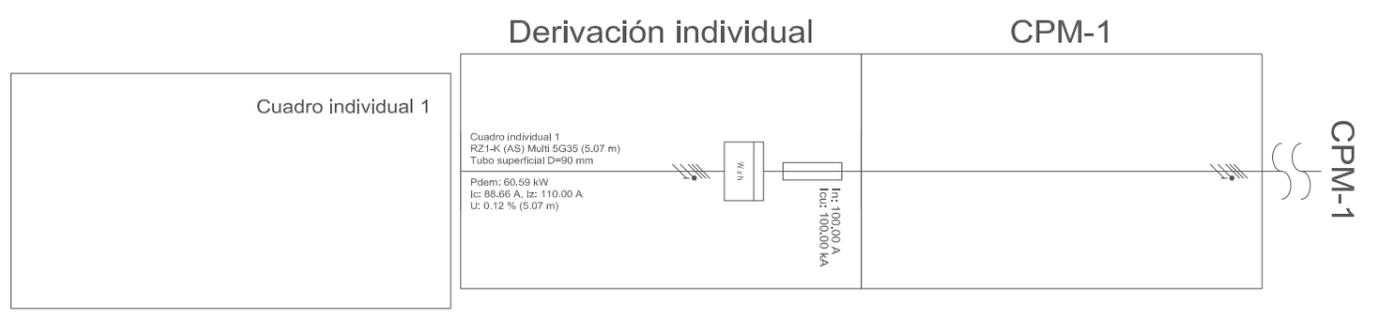
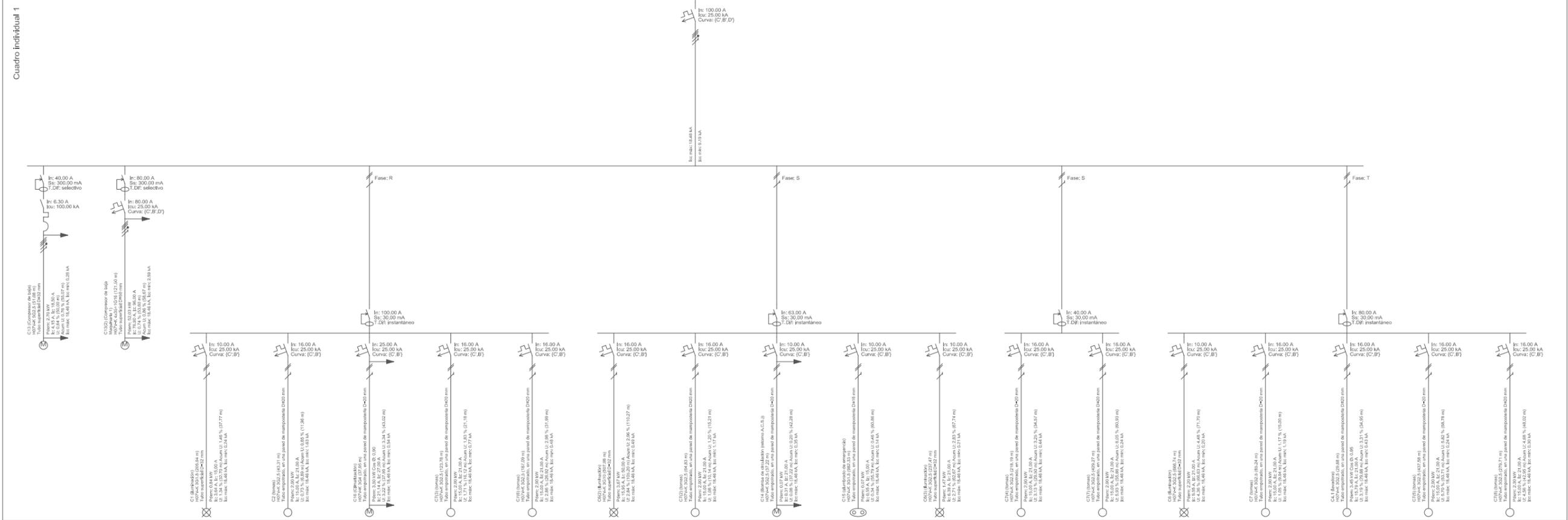
ALUMNO/A:

EVA DE LA CAL NÚÑEZ

FECHA: Mayo 2016

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

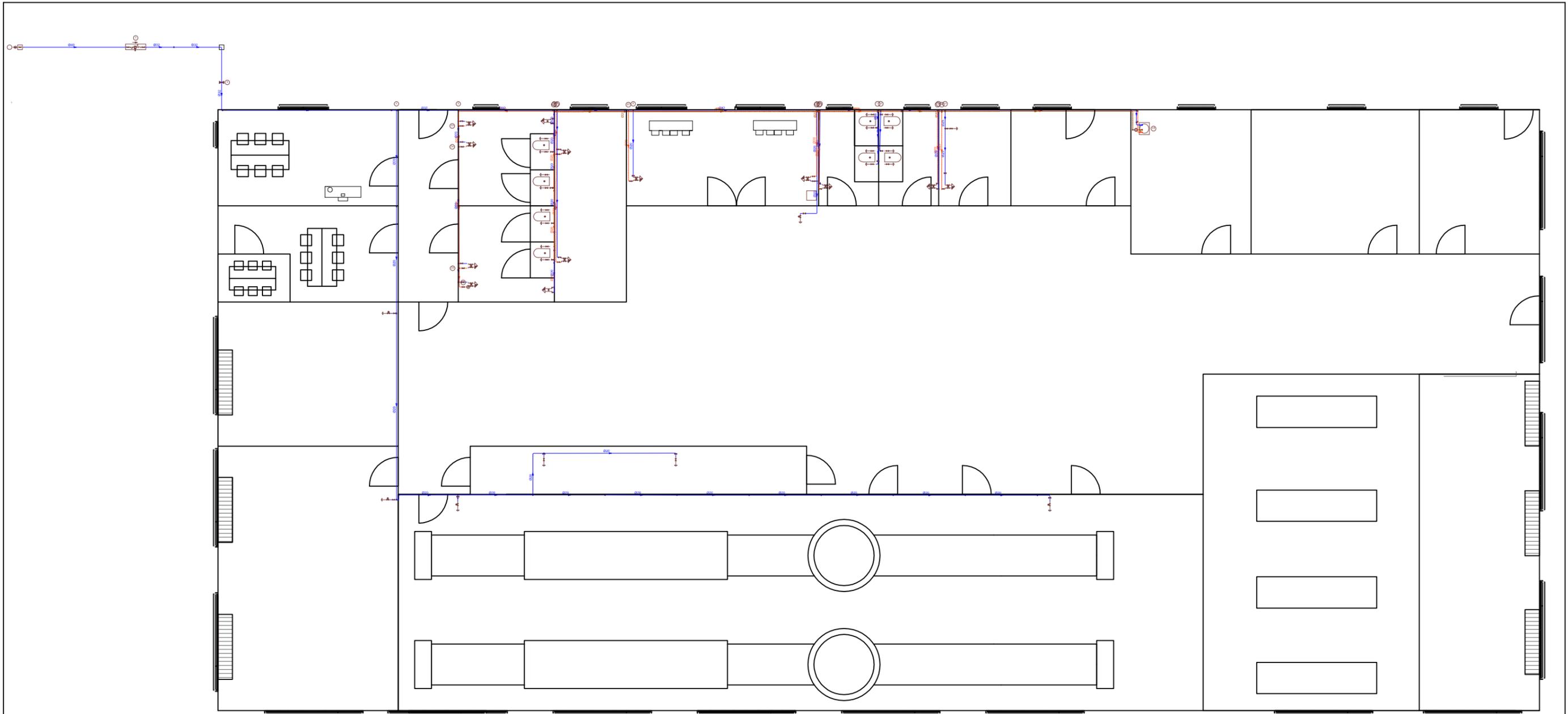


PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	ESCALA 1/50	Nº PLANO 18
--	--------------------	--------------------

PLANO DE ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ FECHA: Mayo 2016 FIRMA
--	---



Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	40 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Fregadero industrial (Fnd)	20 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm
Lavadora industrial (Li)	25 mm
Fuente para beber (Fn)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Arqueta de paso o de registro sin llaves



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

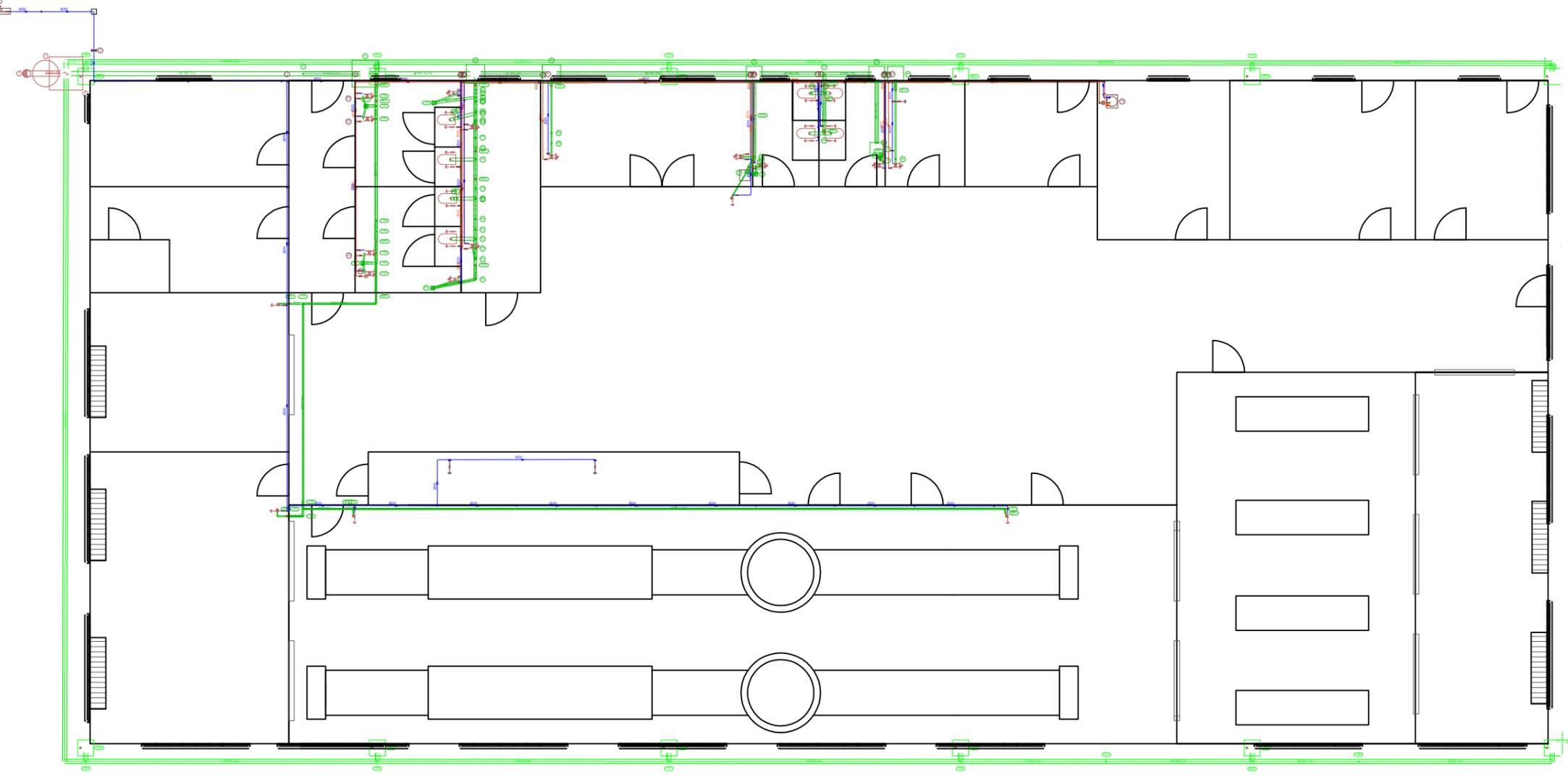
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	ESCALA 1/50	N° PLANO 19
--	--------------------	--------------------

PLANO DE INSTALACIÓN DE FONTANERIA	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ FECHA: Mayo 2016
---	--

TÍTULO DEL PLANO _____ FIRMA _____

Planta baja



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector maestro de aguas pluviales y residuales
	Arqueta sifónica
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Bote sifónico
	Consumo con hidromedidor
	Bañera / Ducha
	Consumo de agua fría
	Inodoro con cisterna

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector maestro de aguas pluviales y residuales
	Arqueta sifónica
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Bajante vista de aluminio lacado, sección circular

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Tubería de ventilación primaria	Tubo de PVC
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	125x125x145 cm
156	60x60x50 cm
161	60x60x50 cm
166	60x60x50 cm
171	60x60x50 cm
176	60x60x50 cm
180	60x60x50 cm
186	60x60x50 cm
192	60x60x50 cm
197	60x60x50 cm
203	60x60x50 cm
209	60x60x50 cm
212	60x60x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Fuente para beber (Fn)	32 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm
Lavadora (Lvr)	50 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Ducha (Du)	50 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	40 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Fregadero Industrial (Fnd)	20 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm
Lavadora Industrial (Li)	25 mm
Fuente para beber (Fn)	16 mm

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	125x125x145 cm
5	100x100x110 cm
7	70x70x85 cm
8	70x70x85 cm
9	60x60x50 cm
25	60x60x50 cm
27	50x50x50 cm
34	60x60x50 cm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromedidor
	Consumo con hidromedidor (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Arqueta de paso o de registro sin llaves

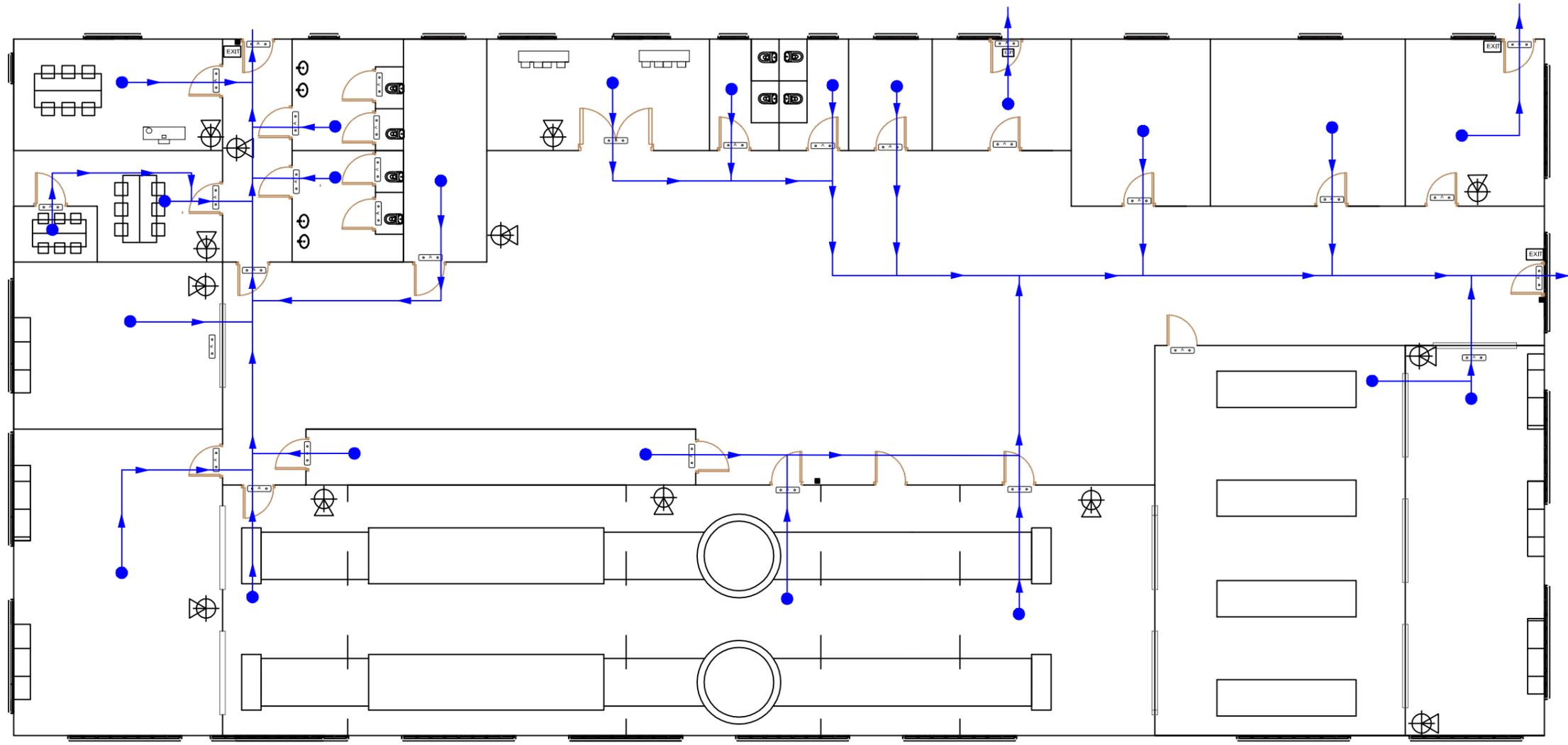
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

<p>JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ</p> <p>PROMOTOR</p>	<p>1/50</p> <p>ESCALA</p>	<p>20</p> <p>Nº PLANO</p>
---	---------------------------	---------------------------

<p>PLANO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p>	<p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ</p> <p>FECHA: Mayo 2016</p> <p>FIRMA</p>
---	--



	Extintor 21 A 113B 6 kg
	Sistema manual de alarma de incendio
	Señalización de aluminio fotoluminiscente: Salidas
	Recorrido de evacuación
	Origen de evacuación
	Iluminación de emergencia



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

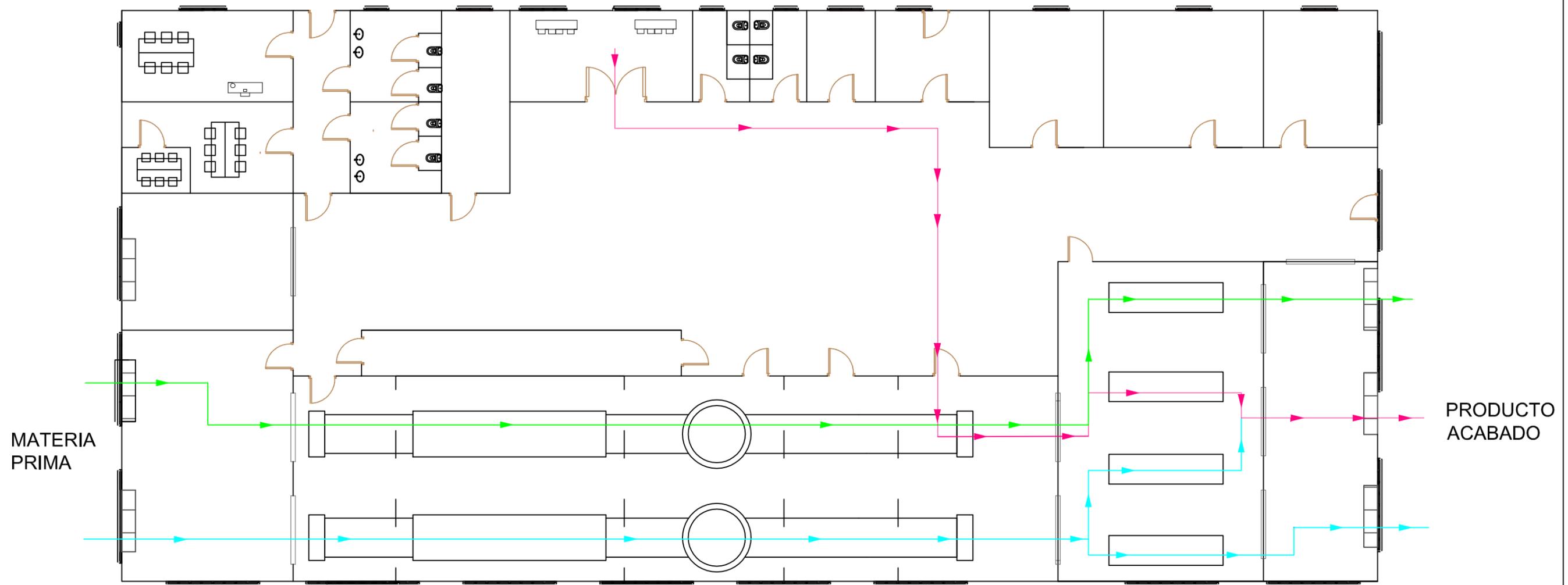
JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ
 PROMOTOR _____

1/50
 ESCALA _____

21
 N° PLANO _____

PLANO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 TÍTULO DEL PLANO _____

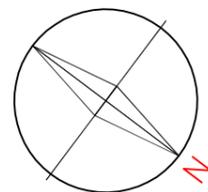
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ
 FECHA: Mayo 2016
 FIRMA _____



MATERIA PRIMA

PRODUCTO ACABADO

	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BIZCOCHOS
	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MUFFINS
	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MASAS BATIDAS



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

PROMOTOR _____

1/50

ESCALA _____

22

Nº PLANO _____

PLANO DE FLUJO DEL PROCESO

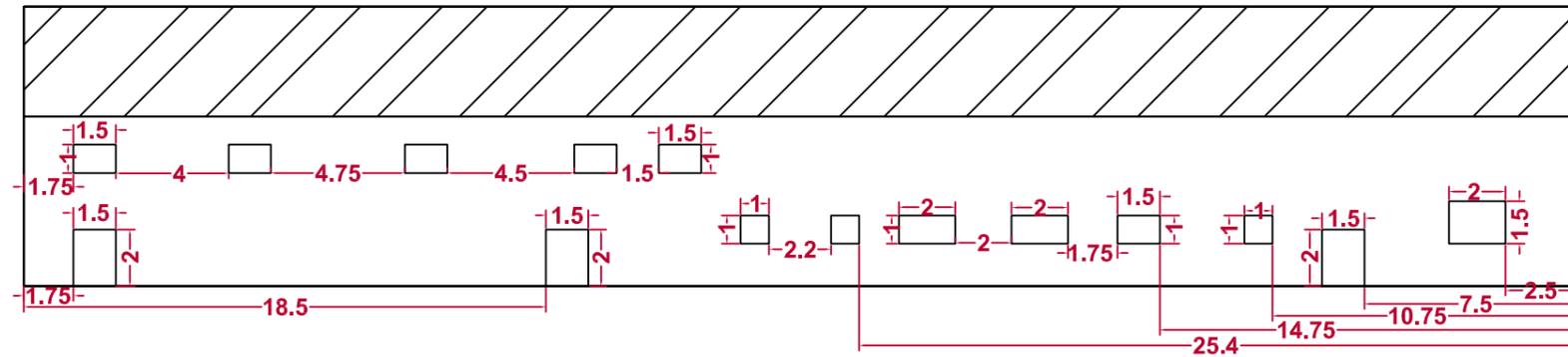
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ

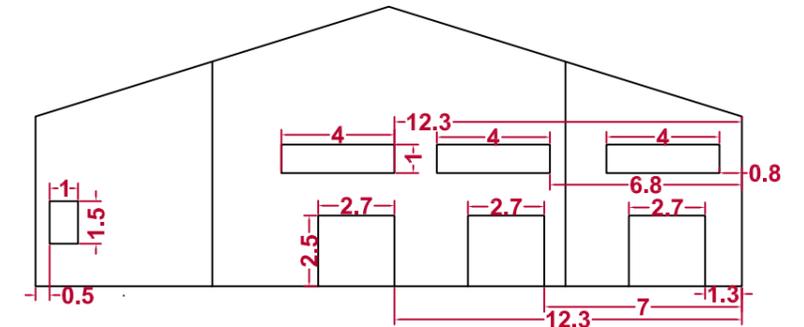
FECHA: Mayo 2016

FIRMA _____

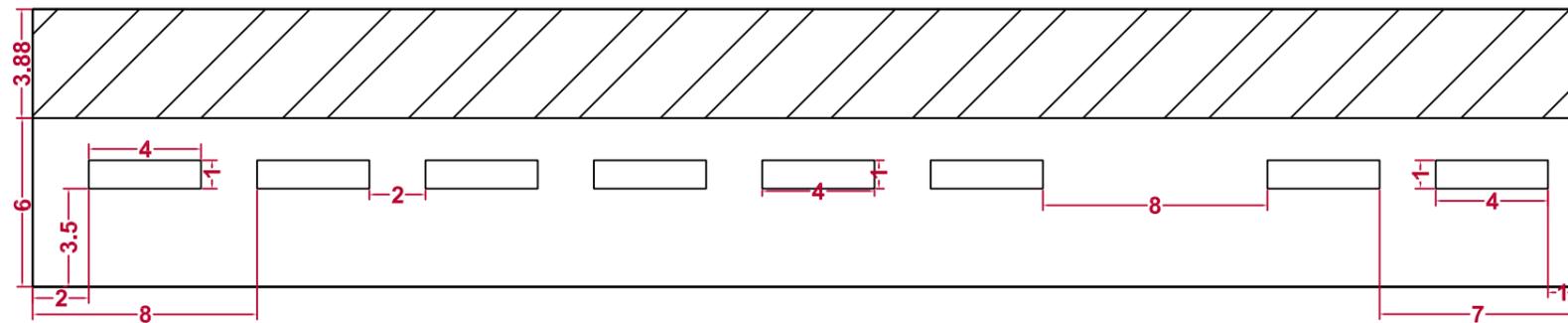
ALZADO SUROESTE



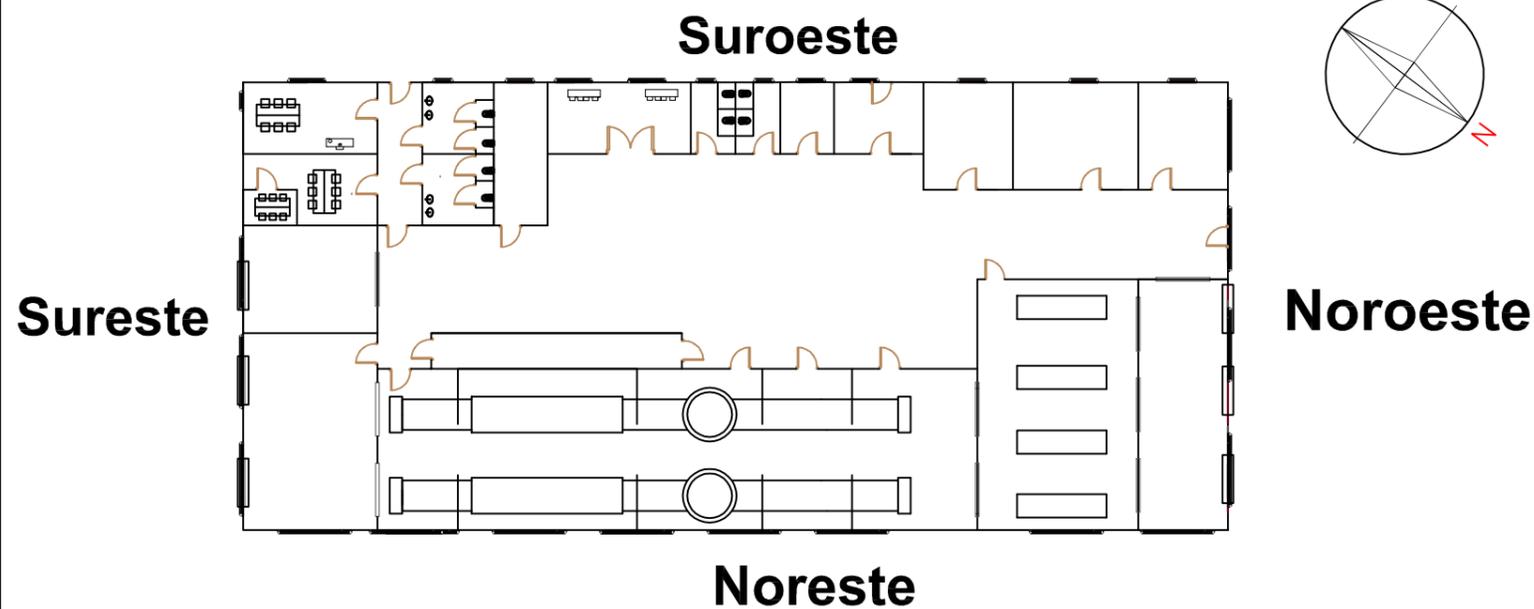
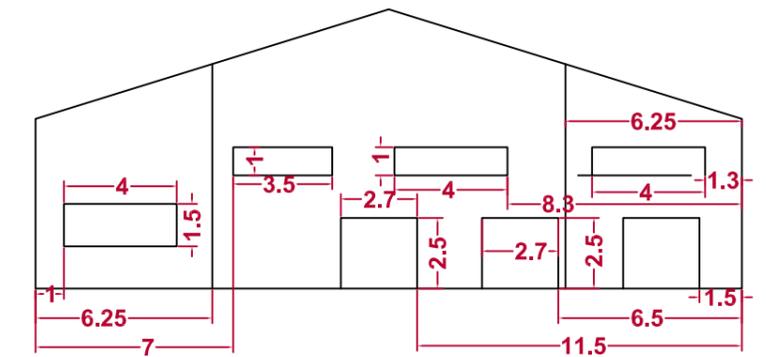
ALZADO NOROESTE



ALZADO NORESTE



ALZADO SURESTE



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE UNA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE MASAS BATIDAS, BIZCOCHOS Y MUFFINS SIN GLUTEN CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR JAVIER FERNÁNDEZ NÚÑEZ	ESCALA 1/50	N° PLANO 14
PLANO DE ALZADOS GENERALES	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: EVA DE LA CAL NÚÑEZ FECHA: Enero 2016	
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA _____	

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, 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 del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- 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. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	6
1.1.- Disposiciones Generales	6
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	6
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones	6
1.1.1.2.- Contrato de obra	6
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra	6
1.1.1.4.- Proyecto de Ingeniería Agroindustrial	6
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística	6
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra	6
1.1.1.7.- Jurisdicción competente	7
1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista	7
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo	7
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros	7
1.1.1.11.- Anuncios y carteles	7
1.1.1.12.- Copia de documentos	7
1.1.1.13.- Suministro de materiales	7
1.1.1.14.- Hallazgos	7
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra	8
1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe	8
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	8
1.1.2.1.- Accesos y vallados	8
1.1.2.2.- Replanteo	8
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	8
1.1.2.4.- Orden de los trabajos	9
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas	9
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	9
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	9
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor	9
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	10
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos	10
1.1.2.11.- Vicios ocultos	10
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos	10
1.1.2.13.- Presentación de muestras	10
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos	10
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	11
1.1.2.16.- Limpieza de las obras	11
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas	11
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	11
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general	11
1.1.3.2.- Recepción provisional	11
1.1.3.3.- Documentación final de la obra	12
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	12
1.1.3.5.- Plazo de garantía	12
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	12
1.1.3.7.- Recepción definitiva	12
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía	12
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	12
1.2.- Disposiciones Facultativas	13
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	13
1.2.1.1.- El Promotor	13
1.2.1.2.- El Proyectista	13
1.2.1.3.- El Constructor o Contratista	13
1.2.1.4.- El Director de Obra	13
1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra	13

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.1.6.-	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	14
1.2.1.7.-	Los suministradores de productos	14
1.2.2.-	Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)	14
1.2.3.-	Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	14
1.2.4.-	Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	14
1.2.5.-	La Dirección Facultativa	14
1.2.6.-	Visitas facultativas	14
1.2.7.-	Obligaciones de los agentes intervinientes	14
1.2.7.1.-	El Promotor	14
1.2.7.2.-	El Proyectista	15
1.2.7.3.-	El Constructor o Contratista	15
1.2.7.4.-	El Director de Obra	17
1.2.7.5.-	El Director de la Ejecución de la Obra	17
1.2.7.6.-	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	19
1.2.7.7.-	Los suministradores de productos	19
1.2.7.8.-	Los propietarios y los usuarios	19
1.2.8.-	Documentación final de obra: Libro del Edificio	19
1.2.8.1.-	Los propietarios y los usuarios	19
1.3.-	Disposiciones Económicas	19
1.3.1.-	Definición	19
1.3.2.-	Contrato de obra	19
1.3.3.-	Criterio General	20
1.3.4.-	Fianzas	20
1.3.4.1.-	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	20
1.3.4.2.-	Devolución de las fianzas	20
1.3.4.3.-	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	20
1.3.5.-	De los precios	20
1.3.5.1.-	Precio básico	20
1.3.5.2.-	Precio unitario	21
1.3.5.3.-	Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	21
1.3.5.4.-	Precios contradictorios	22
1.3.5.5.-	Reclamación de aumento de precios	22
1.3.5.6.-	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	22
1.3.5.7.-	De la revisión de los precios contratados	22
1.3.5.8.-	Acopio de materiales	22
1.3.6.-	Obras por administración	22
1.3.7.-	Valoración y abono de los trabajos	22
1.3.7.1.-	Forma y plazos de abono de las obras	22
1.3.7.2.-	Relaciones valoradas y certificaciones	23
1.3.7.3.-	Mejora de obras libremente ejecutadas	23
1.3.7.4.-	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	23
1.3.7.5.-	Abono de trabajos especiales no contratados	23
1.3.7.6.-	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	23
1.3.8.-	Indemnizaciones Mutuas	24
1.3.8.1.-	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	24
1.3.8.2.-	Demora de los pagos por parte del Promotor	24
1.3.9.-	Varios	24
1.3.9.1.-	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	24
1.3.9.2.-	Unidades de obra defectuosas	24
1.3.9.3.-	Seguro de las obras	24
1.3.9.4.-	Conservación de la obra	24
1.3.9.5.-	Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor	24
1.3.9.6.-	Pago de arbitrios	24
1.3.10.-	Retenciones en concepto de garantía	24
1.3.11.-	Plazos de ejecución: Planning de obra	25
1.3.12.-	Liquidación económica de las obras	25
1.3.13.-	Liquidación final de la obra	25

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	26
2.1.- Prescripciones sobre los materiales	27
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	27
2.1.2.- Hormigones	28
2.1.2.1.- <i>Hormigón estructural</i>	28
2.1.3.- Aceros para hormigón armado	30
2.1.3.1.- <i>Aceros corrugados</i>	30
2.1.3.2.- <i>Mallas electrosoldadas</i>	32
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas	33
2.1.4.1.- <i>Aceros en perfiles laminados</i>	33
2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes	34
2.1.5.1.- <i>Aislantes conformados en planchas rígidas</i>	35
2.1.5.2.- <i>Aislantes de lana mineral</i>	35
2.1.6.- Instalaciones	36
2.1.6.2.- <i>Tubos de polietileno</i>	36
2.1.6.2.- <i>Tubos de cobre</i>	37
2.1.6.3.- <i>Grifería sanitaria</i>	38
2.1.6.4.- <i>Aparatos sanitarios cerámicos</i>	38
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	39
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	41
2.2.2.- Estructuras	53
2.2.3.- Carpintería, vidrios y protecciones solares	58
2.2.4.- Remates y ayudas	66
2.2.5.- Instalaciones	67
2.2.6.- Aislamientos e impermeabilizaciones	92
2.2.7.- Revestimientos y trasdosados	98
2.2.8.- Señalización y equipamiento	103
2.2.9.- Urbanización interior de la parcela	105
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	106
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	107

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto de Ingeniería Agroindustrial

El Proyecto de Ingeniería Agroindustrial es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento 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 y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.1.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16.- 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.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, 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 Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista 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 adecúa a las condiciones contractuales.

En todo 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 será el establecidos en la L.O.E., y 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.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Ingeniero, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Ingeniero antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Ingeniero y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Ingeniero y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Ingeniero Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Ingeniero Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Ingeniero Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Ingenieros Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Ingeniero Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Ingenieros Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Ingeniero Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Ingeniero o Ingenieros Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas y pilares señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Ingenieros Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Ingenieros Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Ingeniero Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, 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 hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. 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 parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

El inicio de la obra con la consiguiente consecución de los permisos y licencias se ha concretado para el 28/12/2015, mientras que la finalización de la obra se ha determinado para el 13/09/2017, haciendo un total de 429 días.

	Unidad de obra	Duración
1	Consecución de los permisos y licencias	90 días
2	Acondicionamiento del terreno	6 días
3	Cimentación, saneamiento y toma a tierra	93 días
4	Estructuras	72 días
5	Cubiertas	18 días
6	Cerramientos	41 días
7	Carpintería exterior	2 días
8	Particiones	70 días
9	Carpintería interior	15 días
10	Instalaciones	27 días
11	Aislamientos e impermeabilización	63 días
12	Revestimientos	74 días
13	Solados y alicatados	19 días
14	Señalización y equipamiento	2 días
15	Urbanización	10 días
16	Verificación de la obra	1 días
17	Recepción definitiva de la obra	1 días

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando 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.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga 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.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.2.1.2.- Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

■ Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Ensayos:

■ La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

■ En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

■ El tiempo transcurrido entre la adición de agua de 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.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 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 se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial 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 al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben 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.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
 - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
 - Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial 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 al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben 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.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.5.2.- Aislantes de lana mineral

2.1.5.2.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.5.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.5.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.6.- Instalaciones

2.1.6.1.- Tubos de polietileno

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
 - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
 - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.6.2.- Tubos de cobre

2.1.6.2.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
 - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.6.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.6.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocado.
 - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
 - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.6.3.- Grifería sanitaria

2.1.6.3.1.- Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.6.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
 - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
 - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
 - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.6.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.6.4.- Aparatos sanitarios cerámicos

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.6.4.1.- Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.6.4.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas apoyar en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ASA010: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010b: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010c: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010d: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010e: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010f: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010g: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010h: Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010i: Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación del codo de PVC. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexcionada y probada. Sin incluir excavación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro, con junta elástica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ASC020: Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, con junta elástica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Unidad de obra ANE010: Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2.2.- Estructuras

Unidad de obra EAM040: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAM040b: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAM040c: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS030: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 103,781 cm de longitud total, soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 103,781 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS030b: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total, soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS030c: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 46,7973 cm de longitud total, soldados.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 350x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 46,7973 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.2.3.- Carpintería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCL060: Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCL060b: Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCL060c: Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **CTE. DB HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCL060d: Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **CTE. DB HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCL060e: Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **CTE. DB HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCL060f: Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCL060g: Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCY010: Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire pendiente de clasificación, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua pendiente de clasificación, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento pendiente de clasificación, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPA010: Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPR010: Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso frecuente. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC020: Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.4.- Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.5.- Instalaciones

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICX025: Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexión con la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 169 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 161 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexión y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**
- **ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEPO30: Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso p/p de cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-27 y GUÍA-BT-27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE0010b: Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IE0010c: Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Unidad de obra IEO010d: Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010e: Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Unidad de obra IEH010: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010f: Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010: Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070: Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexión. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090: Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP 55); cajas

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4,54 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 4,54 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB020: Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Unidad de obra IFB100: Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 4,91373 m de longitud y 2 codos 90°, llave de corte de compuerta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 4,91373 m de longitud y 2 codos 90°, llave de corte de compuerta. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008: Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008b: Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI100: Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 24,8411 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 151,637 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 35,6452 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 36,3279 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 10,1641 m de longitud y 46 tes, 73 codos 90°, 4 codos con base de fijación y salida roscada hembra, 38 codos con salida roscada hembra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 24,8411 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 151,637 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 35,6452 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 36,3279 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 10,1641 m de longitud y 46 tes, 73 codos 90°, 4 codos con base de fijación y salida roscada hembra, 38 codos con salida roscada hembra. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III100: Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III120: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III120b: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónada. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA020: Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónada.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB020: Bajante vista de aluminio lacado, sección circular y Ø 80 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante vista de aluminio lacado, sección circular y 80 mm de diámetro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB040: Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB040b: Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexas y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Unidad de obra ISB040c: Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB044: Sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB044b: Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm, de 0,68 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm, de 0,68 mm de espesor, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes especiales colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005b: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005c: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005d: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005e: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005f: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008: Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010b: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010c: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010d: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010e: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010f: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010g: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAL010: Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte a tresbolillo y sin separaciones entre los paneles, previa protección del aislamiento con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W}/(\text{mK})$, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de $0,2$ mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W}/(\text{mK})$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK020: Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W}/(\text{mK})$, colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de $0,2$ mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W}/(\text{mK})$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAT010: Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento acústico sobre falso techo de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK). Incluso p/p de cortes del aislante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La estructura soporte del falso techo estará anclada a las particiones y la estructura con una separación suficiente para permitir la instalación del aislante.

FASES DE EJECUCIÓN

Corte, ajuste y colocación del aislamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.7.- Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RIP030: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Unidad de obra RSB023: Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base para pavimento interior, con mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, regleado del mortero después del vertido para lograr el asentamiento del mismo y la eliminación de las burbujas de aire que pudiera haber, formación de juntas de retracción y curado de la superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es sólido, consistente, está libre de cualquier tipo de suciedad y polvo y no está expuesto a la radiación solar ni a corrientes de aire.

Se verificará que está colocado el aislante.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.

DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del mortero.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Regleado del mortero. Formación de juntas de retracción. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Unidad de obra RSA020: Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

punto de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actuará como puente de unión, mediante rodillo, procurando un reparto uniforme y evitando la formación de charcos, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio). Incluso p/p de marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, amasado con batidor eléctrico, vertido de la mezcla y extendido en capa continua, formación de juntas y curado del mortero. Sin incluir la preparación de la superficie soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.

Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Unidad de obra RSG010: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 25x25 cm, 8 €/m²; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSS010: Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde se manipulen ácidos orgánicos o inorgánicos, oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites o grasas animales, vegetales o minerales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto sobre capa de pasta niveladora no incluida en este precio. Incluso p/p de adhesivo de contacto, formación de juntas del pavimento sintético, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSF. Revestimientos de paramentos: Flexibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está seco, limpio y con la planeidad y nivel previstos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación de la capa de adhesivo de contacto. Colocación del pavimento. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto y quedará debidamente protegido durante el transcurso de la obra.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSE010: Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de suelo técnico continuo formado por placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales fijados a la superficie de apoyo con adhesivo. Incluso p/p de marcos para registros de inspección, preparación de la superficie de apoyo de los pedestales mediante aspirado y limpieza de restos de obra, imprimación de la superficie base, replanteo y fijación de los pedestales al suelo con pegamento colocación de almohadillas sobre los pedestales y fijación de la rosca que regula su altura con pegamento, arriostramiento de los pedestales con travesaños metálicos de refuerzo, banda perimetral de lana de roca para la desolidarización del perímetro, unión de las placas mediante pegamento para juntas aplicado en la zona de machihembrado e imprimación de la superficie, para reducir la absorción y mejorar la adherencia. Totalmente montado y preparado para soportar un pavimento (no incluido en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- UNE-EN 12825. Pavimentos elevados registrables.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Imprimación de la superficie base. Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de pedestales. Colocación de los travesaños de refuerzo entre pedestales. Colocación de las placas. Imprimación de la superficie de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No se podrá transitar sobre el suelo técnico durante las 8 horas siguientes a su terminación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RTB025: Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas de la estructura mediante una perfilera oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo de la estructura están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje a la estructura. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.8.- Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL050: Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAI010: Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAD020: Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.9.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAP010: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,3 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,3 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,7 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; y finalmente como remate superior un cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje de las piezas premoldeadas. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Valladolid, a 28 de Diciembre de 2015.

Fdo.: Eva de la Cal Núñez

(Estudiante en el Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Alumno/a: Eva de la Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							Total Ud:	1,000	
1.2.10	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.						Total m:	0,710
1.2.11	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.						Total Ud:	1,000
1.2.12	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.						Total m:	175,320
1.2.13	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, con junta elástica.						Total m:	0,570
1.2.14	M	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, con junta elástica.						Total m:	14,080
1.3.- Nivelación									
1.3.1	M ²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Planta baja	1	1.375,000			1.375,000		
							Total m²:	1.375,000	
1.3.2	M ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Planta baja	1	1.375,000			1.375,000		
							Total m²:	1.375,000	

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas 1	16	2,900	3,350	0,100	15,544	
		Zapata 2	8	2,250	2,250	0,100	4,050	
		Zapata 3	4	3,600	3,350	0,100	4,824	
							24,418	24,418
							Total m3	24,418
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas 1	16	2,900	3,350	0,850	132,124	
		Zapata 2	8	2,250	2,250	0,850	34,425	
		Zapata 3	4	3,600	3,350	0,850	41,004	
		Arriostramientos	1	81,200	0,400	0,400	12,992	
							220,545	220,545
							Total m3	220,545

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1.- Acero								
3.1.1	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N62/N64)	1	335,330			335,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N61/N63)	1	335,330			335,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N66/N68)	1	335,330			335,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N65/N67)	1	335,330			335,330	
							<u>1.341,320</u>	<u>1.341,320</u>
							Total kg	1.341,320

3.1.2	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N1/N2)	1	184,160			184,160	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N3/N4)	1	184,160			184,160	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N2/N5)	1	401,730			401,730	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N4/N5)	1	401,730			401,730	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N51/N52)	1	461,310			461,310	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N53/N54)	1	461,310			461,310	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N52/N55)	1	821,060			821,060	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N54/N55)	1	821,060			821,060	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N56/N57)	1	184,160			184,160	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N58/N59)	1	184,160			184,160	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N57/N60)	1	401,730			401,730	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N59/N60)	1	401,730			401,730	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N7/N12)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N12/N17)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N17/N22)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N22/N27)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N27/N32)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N32/N37)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N37/N42)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N42/N47)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N47/N52)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N52/N57)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N2/N7)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N9/N14)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N14/N19)	1	51,810			51,810	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N19/N24)	1	51,810			51,810	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.2	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en calie...	(Continuación...)
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N24/N29)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N29/N34)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N34/N39)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N39/N44)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N44/N49)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N49/N54)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N54/N59)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N4/N9)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N10/N15)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N15/N20)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N20/N25)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N25/N30)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N30/N35)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N35/N40)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N40/N45)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N45/N50)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N50/N55)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N55/N60)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N5/N10)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N69/N71)	1 466,290 466,290
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N71/N64)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N63/N69)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N70/N72)	1 466,290 466,290
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N72/N68)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N67/N70)	1 51,810 51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N46/N47)	1 461,310 461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N48/N49)	1 461,310 461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N47/N50)	1 821,060 821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N49/N50)	1 821,060 821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N41/N42)	1 461,310 461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N43/N44)	1 461,310 461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N42/N45)	1 821,060 821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N44/N45)	1 821,060 821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N36/N37)	1 461,310 461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N38/N39)	1 461,310 461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N37/N40)	1 821,060 821,060

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición
3.1.2	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en calie...	(Continuación...)				
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N39/N40)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N31/N32)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N33/N34)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N32/N35)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N34/N35)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N26/N27)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N28/N29)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N27/N30)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N29/N30)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N21/N22)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N23/N24)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N22/N25)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N24/N25)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N16/N17)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N18/N19)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N17/N20)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N19/N20)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N11/N12)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N13/N14)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N12/N15)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N14/N15)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N6/N7)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N8/N9)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N7/N10)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N9/N10)	1	821,060			821,060
							<u>30.840,510</u>
							30.840,510
							Total kg: 30.840,510

3.1.3 Kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N6/N2)	1	12,330			12,330	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N2/N69)	1	13,000			13,000	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N69/N5)	1	13,000			13,000	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N70/N5)	1	13,000			13,000	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N4/N70)	1	13,000			13,000	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N8/N4)	1	12,330			12,330	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N1/N7)	1	12,330			12,330	
Estructura acero y cimentacion - Pieza (N7/N63)	1	13,000			13,000	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total Ud:	4,000
3.1.6	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 46,7973 cm de longitud total, soldados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placa base (350x300x12)	1				1,000	
		Placa base (350x300x12)	1				1,000	
		Placa base (350x300x12)	1				1,000	
		Placa base (350x300x12)	1				1,000	
							4,000	4,000
							Total Ud:	4,000

3.2.- CERRAMIENTOS

3.2.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 cm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 10 cm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.						
							Total m2:	1.415,680

3.2.2	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 cm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 4 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
							Total m2:	1.523,560

3.2.3	M2	Panel Basic fachada, en 15 cm. de espesor, núcleo de poliuretano de 40 kg/m3, con chapas de acero prelacadas 0,6/0,6. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cerramiento exterior	912,36				912,360	
		Cubierta	1.415,68				1.415,680	
							2.328,040	2.328,040
							Total m2:	2.328,040

3.2.4	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado de 5 cm. en perfil comercial y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 10 kg./m3. con un espesor total de 30 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 5 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
							Total m2:	304,240

3.3.- Hormigón armado

3.3.1	M²	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,205 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de entre 4 y 5 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta 1	1	220,110			220,110	
			1	30,060			30,060	
			1	27,860			27,860	
							278,030	278,030
							Total m²:	278,030

Presupuesto parcial nº 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción						Medición	
4.1.- Carpintería									
4.1.1	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Planta baja		1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
							<u>4,000</u>	4,000	
								Total Ud	4,000
4.1.2	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Planta baja		1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
							<u>3,000</u>	3,000	
								Total Ud	3,000
4.1.3	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Planta baja		1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
							<u>13,000</u>	13,000	
								Total Ud	13,000
4.1.4	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Planta baja		1				1,000		
							<u>1,000</u>	1,000	
								Total Ud	1,000
4.1.5	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Planta baja		1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
			1				1,000		
							<u>6,000</u>	6,000	
								Total Ud	6,000

Presupuesto parcial nº 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total m²: 117,120

Presupuesto parcial nº 5 REMATES Y AYUDAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- Ayudas			
5.1.1	M²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	
			Total m²: 100,000

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
6.1.1	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.						
							Total Ud: 1,000	
6.1.2	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.						
							Total Ud: 1,000	
6.2.- Eléctricas								
6.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 169 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².						
							Total Ud: 1,000	
6.2.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.						
							Total Ud: 2,000	
6.2.3	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.487,800			1.487,800	
							1.487,800	1.487,800
							Total m: 1.487,800	
6.2.4	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	121,490			121,490	
							121,490	121,490
							Total m: 121,490	
6.2.5	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	5,070			5,070	
							5,070	5,070
							Total m: 5,070	
6.2.6	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	982,280			982,280	
							982,280	982,280
							Total m: 982,280	
6.2.7	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.973,880			1.973,880	
							1.973,880	1.973,880
							Total m: 1.973,880	
6.2.8	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	5,070			5,070	
							5,070	5,070
							Total m	5,070
6.2.9	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	3.753,660			3.753,660	
							3.753,660	3.753,660
							Total m	3.753,660
6.2.10	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	8.776,330			8.776,330	
							8.776,330	8.776,330
							Total m	8.776,330
6.2.11	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.523,940			1.523,940	
							1.523,940	1.523,940
							Total m	1.523,940
6.2.12	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	121,500			121,500	
							121,500	121,500
							Total m	121,500
6.2.13	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	486,000			486,000	
							486,000	486,000
							Total m	486,000
6.2.14	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CPM-1	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
6.2.15	Ud	Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro individual 1	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
6.2.16	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	
			1,000	
			1,000	1,000
			Total Ud	1,000

6.3.- Fontanería

6.3.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4,54 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
			Total Ud	1,000

6.3.2	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.		
			Total Ud	1,000

6.3.3	Ud	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 4,91373 m de longitud y 2 codos 90°, llave de corte de compuerta.		
			Total Ud	1,000

6.3.4	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
			Total Ud	1,000

6.3.5	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Llave de local húmedo	1	40,000			40,000	
							40,000	40,000
					Total Ud			40,000

6.3.6	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Llave de local húmedo	1	2,000			2,000	
							2,000	2,000
					Total Ud			2,000

6.3.7	Ud	Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 24,8411 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 151,637 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 35,6452 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 36,3279 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 10,1641 m de longitud y 46 tes, 73 codos 90°, 4 codos con base de fijación y salida roscada hembra, 38 codos con salida roscada hembra.		
			Total Ud	1,000

6.4.- Iluminación

6.4.1	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.		
			Total Ud	92,000

6.4.2	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP".		
			Total Ud	28,000

6.4.3	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP".		
			Total Ud	90,000

6.5.- Contra incendios

6.5.1	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.6.8	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 2,970
6.6.9	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 5,590
6.6.10	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 48,370
6.6.11	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 7,140
6.6.12	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 7,090
6.6.13	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 7,330
6.6.14	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	
			Total Ud: 6,000

Presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1.- Aislamientos								
7.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	7,960			7,960	
							7,960	7,960
							Total m	7,960
7.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	1,420			1,420	
							1,420	1,420
							Total m	1,420
7.1.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	0,740			0,740	
							0,740	0,740
							Total m	0,740
7.1.4	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	54,060			54,060	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	3,020			3,020	
							57,080	57,080
							Total m	57,080
7.1.5	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	13,430			13,430	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	8,010			8,010	
							21,440	21,440
							Total m	21,440
7.1.6	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	5,050			5,050	
							5,050	5,050
							Total m	5,050
7.1.7	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	10,160			10,160	
							10,160	10,160

Presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m:	10,160	
7.1.8	M²	Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	29,400			29,400	
			1	23,680			23,680	
			1	5,810			5,810	
			1	19,410			19,410	
			1	23,120			23,120	
			1	31,830			31,830	
			1	44,540			44,540	
			1	390,800			390,800	
			1	11,720			11,720	
			1	19,880			19,880	
			1	29,760			29,760	
			1	41,420			41,420	
			1	27,260			27,260	
			1	297,760			297,760	
			1	63,530			63,530	
			1	82,070			82,070	
			1	127,710			127,710	
			1	29,620			29,620	
						1.299,320	1.299,320	
						Total m²:	1.299,320	
7.1.9	M²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	1.375,000			1.375,000	
						1.375,000	1.375,000	
						Total m²:	1.375,000	
7.1.10	M²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	192,000			192,000	
						192,000	192,000	
						Total m²:	192,000	
7.1.11	M²	Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	29,400			29,400	
			1	23,680			23,680	
			1	5,810			5,810	
			1	19,410			19,410	
			1	12,790			12,790	
			1	1,420			1,420	
			1	12,740			12,740	
			1	1,440			1,440	
			1	1,520			1,520	
			1	7,020			7,020	
			1	1,450			1,450	
			1	1,370			1,370	
			1	1,380			1,380	
			1	1,300			1,300	
			1	6,980			6,980	
			1	1,500			1,500	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción			Medición
7.1.11	M²	Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, s... (Continuación...)			
			1	23,120	23,120
			1	31,830	31,830
			1	0,010	0,010
			1	11,720	11,720
			1	19,880	19,880
			1	27,260	27,260
			1	29,620	29,620
					<u>272,650</u>
					272,650
					Total m²: 272,650

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición
8.1.- Pinturas en paramentos interiores							
8.1.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		sala de proceso productivo	1	39,880			39,880
		pasillo	1	23,660			23,660
			1	43,900			43,900
		sala de expedicion	1	61,950			61,950
		pasillo	1	20,080			20,080
		sala de expedicion	1	20,080			20,080
		oficina 1	1	15,330			15,330
		pasillo entrada	1	15,490			15,490
		oficina 2	1	15,490			15,490
		pasillo entrada	1	15,490			15,490
		Maux	1	24,520			24,520
		pasillo	1	24,680			24,680
			1	8,600			8,600
		MMPP	1	8,770			8,770
		sala de proceso productivo	1	39,880			39,880
		MMPP	1	39,880			39,880
		pasillo	1	13,080			13,080
		sala de proceso productivo	1	13,260			13,260
		sala de limpieza de moldes	1	54,590			54,590
		sala de proceso productivo	1	59,010			59,010
		pasillo	1	70,800			70,800
		sala de proceso productivo	1	70,980			70,980
		oficina 3	1	11,670			11,670
		Maux	1	11,690			11,690
		oficina 2	1	17,220			17,220
		Maux	1	17,410			17,410
		pasillo entrada	1	9,490			9,490
		pasillo	1	9,660			9,660
		baño 3	1	14,510			14,510
		pasillo	1	15,660			15,660
		comedor	1	11,370			11,370
		pasillo	1	11,710			11,710
		comedor	1	15,410			15,410
		pasillo	1	16,690			16,690
		comedor	1	15,400			15,400
		laboratorio	1	15,570			15,570
		oficina 1	1	29,050			29,050
		oficina 2	1	29,050			29,050
		pasillo entrada	1	15,410			15,410
		baño 3	1	14,310			14,310
		pasillo entrada	1	15,560			15,560
		baño 1	1	14,310			14,310
		Planta baja	1	29,050			29,050
			1	9,490			9,490
			1	14,520			14,520
		baño 1	1	10,760			10,760
		baño 3	1	10,760			10,760
		baño 2	1	3,610			3,610
		baño 4	1	3,610			3,610
		baño 1	1	3,760			3,760
		baño12	1	3,610			3,610
		baño 1	1	5,720			5,720
		baño12	1	5,430			5,430
		baño 1	1	5,120			5,120
		baño 2	1	5,120			5,120
		baño 3	1	5,350			5,350
		baño 4	1	5,210			5,210
		baño 3	1	5,640			5,640
		baño 5	1	5,500			5,500
		baño 3	1	3,750			3,750
		baño 5	1	3,610			3,610
		baño 2	1	3,610			3,610
		baño12	1	3,610			3,610
		baño 4	1	3,610			3,610
		baño 5	1	3,610			3,610
		sala de residuos	1	15,620			15,620
		sala de calderas	1	16,890			16,890

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción			Medición	
8.1.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizon...				(Continuación...)
		pasillo	1	8,640	8,640	
		sala de calderas	1	8,640	8,640	
		pasillo	1	22,270	22,270	
		sala de calderas	1	22,090	22,090	
		pasillo	1	30,930	30,930	
		sala de compresores	1	30,750	30,750	
		pasillo	1	21,120	21,120	
		tienda	1	19,340	19,340	
		sala de compresores	1	25,120	25,120	
		tienda	1	23,200	23,200	
		sala de calderas	1	26,370	26,370	
		sala de compresores	1	26,370	26,370	
		pasillo	1	20,910	20,910	
		sala de residuos	1	19,340	19,340	
		pasillo	1	12,500	12,500	
		sala limpieza	1	11,410	11,410	
		baño11	1	8,900	8,900	
		pasillo	1	10,710	10,710	
		baño 6	1	9,060	9,060	
		pasillo	1	10,570	10,570	
		laboratorio	1	30,950	30,950	
		pasillo	1	33,680	33,680	
		baño 6	1	14,470	14,470	
		laboratorio	1	15,580	15,580	
		baño 7	1	5,420	5,420	
		baño 9	1	5,420	5,420	
		baño 8	1	5,130	5,130	
		baño10	1	5,130	5,130	
		baño 6	1	3,630	3,630	
		baño11	1	3,630	3,630	
		baño 6	1	5,570	5,570	
		baño 7	1	5,420	5,420	
		baño 6	1	5,270	5,270	
		baño 8	1	5,130	5,130	
		baño 6	1	3,640	3,640	
		baño 8	1	3,500	3,500	
		baño10	1	3,320	3,320	
		baño11	1	3,460	3,460	
		baño10	1	5,130	5,130	
		baño11	1	5,270	5,270	
		baño 9	1	5,420	5,420	
		baño11	1	5,570	5,570	
		baño 7	1	3,500	3,500	
		baño 8	1	3,500	3,500	
		baño 9	1	3,320	3,320	
		baño10	1	3,320	3,320	
		baño11	1	14,470	14,470	
		sala limpieza	1	15,620	15,620	
			1	15,620	15,620	
		sala de residuos	1	15,620	15,620	
		oficina 2	1	11,830	11,830	
		oficina 3	1	11,680	11,680	
		oficina 2	1	7,690	7,690	
		oficina 3	1	7,540	7,540	
		pasillo	1	8,370	8,370	
		sala de limpieza de moldes	1	7,590	7,590	
		pasillo	1	59,350	59,350	
		sala de limpieza de moldes	1	54,590	54,590	
		pasillo	1	8,370	8,370	
		sala de limpieza de moldes	1	7,590	7,590	
		baño12	1	5,430	5,430	
		comedor	1	5,970	5,970	
		baño 2	1	5,120	5,120	
		comedor	1	5,670	5,670	
		baño 4	1	5,210	5,210	
		comedor	1	5,760	5,760	
		baño 5	1	5,500	5,500	
		comedor	1	5,920	5,920	
		baño 3	1	3,320	3,320	
		comedor	1	3,730	3,730	
		Planta baja	1	24,520	24,520	
			1	7,530	7,530	
			1	7,790	7,790	
			1	15,330	15,330	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizon... (Continuación...)	
		Maux	1 33,030 33,030
		MMPP	1 33,030 33,030
		baño 1	1 0,520 0,520
		comedor	1 0,380 0,380
		baño 1	1 2,950 2,950
		comedor	1 3,370 3,370
		Planta baja	1 30,950 30,950
			1 5,420 5,420
			1 3,500 3,500
			1 3,320 3,320
			1 5,430 5,430
			1 11,410 11,410
			1 19,340 19,340
			1 22,090 22,090
			1 30,750 30,750
			1 19,340 19,340
			1 23,200 23,200
			1 21,950 21,950
			1 61,950 61,950
			1 20,080 20,080
			1 146,190 146,190
			1 33,030 33,030
			1 48,660 48,660
			1 11,360 11,360
		Planta 1	1 49,390 49,390
			1 19,990 19,990
			1 9,960 9,960
			1 7,090 7,090
			1 27,970 27,970
			1 34,280 34,280
			1 10,690 10,690
			1 47,410 47,410
			1 6,500 6,500
		Proceso productivo	1 25,360 25,360
		pasillo	1 25,770 25,770
			1 46,440 46,440
		expedicion	1 49,390 49,390
		Maux	1 28,980 28,980
		pasillo	1 36,880 36,880
			1 13,080 13,080
			1 55,760 55,760
		calderas	1 5,780 5,780
		pasillo	1 5,910 5,910
		calderas	1 16,140 16,140
		pasillo	1 16,460 16,460
		compresores	1 22,650 22,650
		pasillo	1 22,860 22,860
			1 16,390 16,390
			1 21,740 21,740
		expedicion	1 21,790 21,790
		Maux	1 27,970 27,970
		pasillo	1 28,160 28,160
		MMPP	1 8,920 8,920
		pasillo	1 8,750 8,750
		Proceso productivo	1 12,570 12,570
		pasillo	1 12,430 12,430
		Proceso productivo	1 58,890 58,890
			1 67,110 67,110
		pasillo	1 67,140 67,140
		MMPP	1 25,360 25,360
		Proceso productivo	1 25,360 25,360
		calderas	1 13,980 13,980
		compresores	1 13,980 13,980
			1 13,980 13,980
		calderas	1 8,200 8,200
		pasillo	1 8,960 8,960
			1 67,800 67,800
			1 8,960 8,960
		Maux	1 35,930 35,930
		MMPP	1 35,840 35,840
			3.897,670 3.897,670
			Total m²: 3.897,670

8.2.- Pavimentos

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.2.1	M²	Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Planta baja		1	29,400			29,400	
	Planta baja		1	23,680			23,680	
	Planta baja		1	5,810			5,810	
	Planta baja		1	19,410			19,410	
	Planta baja		1	23,120			23,120	
	Planta baja		1	31,830			31,830	
	Planta baja		1	44,540			44,540	
	Planta baja		1	390,800			390,800	
	Planta baja		1	11,720			11,720	
	Planta baja		1	19,880			19,880	
	Planta baja		1	29,760			29,760	
	Planta baja		1	41,420			41,420	
	Planta baja		1	27,260			27,260	
	Planta baja		1	297,760			297,760	
	Planta baja		1	63,530			63,530	
	Planta baja		1	82,070			82,070	
	Planta baja		1	127,710			127,710	
	Planta baja		1	29,620			29,620	
							1.299,320	1.299,320
							Total m²	1.299,320
8.2.2	M²	Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Planta baja		1	29,400			29,400	
			1	23,680			23,680	
			1	5,810			5,810	
			1	19,410			19,410	
			1	23,120			23,120	
			1	31,830			31,830	
			1	44,540			44,540	
			1	390,800			390,800	
			1	11,720			11,720	
			1	19,880			19,880	
			1	29,760			29,760	
			1	41,420			41,420	
			1	27,260			27,260	
			1	297,760			297,760	
			1	63,530			63,530	
			1	82,070			82,070	
			1	127,710			127,710	
			1	29,620			29,620	
							1.299,320	1.299,320
							Total m²	1.299,320
8.2.3	M²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Planta baja		1	29,400			29,400	
			1	23,680			23,680	
			1	5,810			5,810	
			1	19,410			19,410	
			1	12,790			12,790	
			1	1,420			1,420	
			1	12,740			12,740	
			1	1,440			1,440	
			1	1,520			1,520	
			1	7,020			7,020	
			1	1,450			1,450	
			1	1,370			1,370	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición
8.2.3	M²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas ... (Continuación...)					
			1	1,380			1,380
			1	1,300			1,300
			1	6,980			6,980
			1	1,500			1,500
			1	23,120			23,120
			1	31,830			31,830
			1	29,620			29,620
							<u>213,780</u>
							213,780
							Total m²: 213,780
8.2.4	M²	Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		Planta baja	1	44,540			44,540
			1	390,800			390,800
			1	11,720			11,720
			1	19,880			19,880
			1	29,760			29,760
			1	41,420			41,420
			1	27,260			27,260
			1	297,760			297,760
			1	63,530			63,530
			1	82,070			82,070
			1	127,710			127,710
							<u>1.136,450</u>
							1.136,450
							Total m²: 1.136,450
8.2.5	M²	Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		Planta baja	1	12,790			12,790
			1	1,420			1,420
			1	12,740			12,740
			1	1,440			1,440
			1	1,520			1,520
			1	7,020			7,020
			1	1,450			1,450
			1	1,370			1,370
			1	1,380			1,380
			1	1,300			1,300
			1	6,980			6,980
			1	1,500			1,500
							<u>50,910</u>
							50,910
							Total m²: 50,910
8.3.- Falsos techos							
8.3.1	M²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		Planta baja	1	29,400			29,400
			1	23,680			23,680
			1	5,810			5,810
			1	19,410			19,410
			1	12,790			12,790
			1	1,420			1,420
			1	12,740			12,740
			1	1,440			1,440
			1	1,520			1,520
			1	7,020			7,020
			1	1,450			1,450
			1	1,370			1,370
			1	1,380			1,380
			1	1,300			1,300
			1	6,980			6,980
			1	1,500			1,500
			1	23,120			23,120
							<u>(Continúa...)</u>

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción			Medición
8.3.1	M²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisura... (Continuación...)			
			1	31,830	31,830
			1	0,010	0,010
			1	11,720	11,720
			1	19,880	19,880
			1	27,260	27,260
			1	29,620	29,620
					272,650
					272,650
					Total m²: 272,650

Presupuesto parcial nº 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
9.1.- Aparatos sanitarios								
9.1.1	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lavabo			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud	6,000
9.1.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inodoro con cisterna			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total Ud	8,000
9.1.3	Ud	Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ducha			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000

Presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1.- Alcantarillado			
10.1.1	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,3 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	
			Total Ud: 1,000

La Cistérniga (Valladolid) 28/12/2015
Alumno del Grado de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Eva de la Cal Núñez

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE

- 1. Cuadro de precios nº1**
- 2. Cuadro de precios nº2**
- 3. Presupuesto parcial**
- 4. Resumen general**

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 Limpieza del terreno		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,27	VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.2 Red de saneamiento horizontal		
1.2.1	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	119,30	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
1.2.2	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	132,25	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.2.3	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	135,84	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.4	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	140,06	CIENTO CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.2.5	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	168,48	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2.6	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	172,38	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2.7	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	278,87	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.8	Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	108,58	CIENTO OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.9	Ud Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	375,86	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2.10	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	49,93	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2.11	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	122,29	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.2.12	m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	17,08	DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.2.13	m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, con junta elástica.	17,89	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.14	m Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, con junta elástica.	6,83	SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3 Nivelación			
1.3.1	m ² Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	6,37	SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.2	m ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	6,99	SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2 CIMENTACIÓN			
2.1	m ³ Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	50,12	CINCUENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
2.2	m ³ Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	88,30	OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3 ESTRUCTURAS			
3.1 Acero			
3.1.1	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.	1,11	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.2	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.	1,11	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS
3.1.3	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.	1,11	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS
3.1.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 103,781 cm de longitud total, soldados.	283,29	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.1.5	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total, soldados.	52,05	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.1.6	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 46,7973 cm de longitud total, soldados.	20,51	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2 CERRAMIENTOS			
3.2.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 cm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 10 cm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	16,12	DIECISEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.2.2	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 cm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 4 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	30,96	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2.3	m2 Panel Basic fachada, en 15 cm. de espesor, núcleo de poliuretano de 40 kg/m3, con chapas de acero prelacadas 0,6/0,6. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	14,64	CATORCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.4	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado de 5 cm. en perfil comercial y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 10 kg./m3. con un espesor total de 30 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 5 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	33,73	TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3.1	3.3 Hormigón armado m² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,205 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigüeta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de entre 4 y 5 m.	59,74	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES		
	4.1 Carpintería		
4.1.1	Ud Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	257,04	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.1.2	Ud Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	394,17	TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
4.1.3	Ud Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	418,70	CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
4.1.4	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	430,10	CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.5	Ud Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	211,50	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.1.6	Ud Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	252,74	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1.7	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	329,68	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.1.8	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	322,08	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	4.2 Puertas		
4.2.1	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	73,26	SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4.2.2	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.	269,47	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2.3	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.	394,14	TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	4.3 Vidrios		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3.1	m² Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.	27,47	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	5 REMATES Y AYUDAS		
	5.1 Ayudas		
5.1.1	m² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	1,70	UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS
	6 INSTALACIONES		
	6.1 Calefacción, climatización y A.C.S.		
6.1.1	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	249,71	DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
6.1.2	Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.	441,95	CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	6.2 Eléctricas		
6.2.1	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 169 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	518,32	QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
6.2.2	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	25,40	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
6.2.3	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2.4	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	3,18	TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6.2.5	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	4,40	CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
6.2.6	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,63	SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.7	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,67	SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2.8	m Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	20,15	VEINTE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.2.9	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,41	CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2.10	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,54	CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2.11	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	1,65	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2.12	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2.13	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	6,76	SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2.14	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	876,47	OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2.15	Ud Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	2.594,43	DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.16	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	1.063,19	MIL SESENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6.3 Fontanería			
6.3.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4,54 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	322,47	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.3.2	Ud Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.	25,64	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3.3	Ud Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 4,91373 m de longitud y 2 codos 90°, llave de corte de compuerta.	38,23	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
6.3.4	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	85,92	OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.3.5	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,94	DOCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3.6	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	14,08	CATORCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6.3.7	Ud Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 24,8411 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 151,637 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 35,6452 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 36,3279 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 10,1641 m de longitud y 46 tes, 73 codos 90°, 4 codos con base de fijación y salida roscada hembra, 38 codos con salida roscada hembra.	1.123,98	MIL CIENTO VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.4 Iluminación			
6.4.1	Ud Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.	125,58	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.4.2	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP".	148,38	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.4.3	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP".	158,58	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.5 Contra incendios			
6.5.1	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.	191,20	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6.5.2	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	34,55	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.6 Evacuación de aguas			
6.6.1	m Bajante vista de aluminio lacado, sección circular y Ø 80 mm.	12,24	DOCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
6.6.2	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,95	DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.6.3	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,08	TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6.6.4	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
6.6.5	Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	13,06	TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
6.6.6	Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,68	DOCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.6.7	m Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm, de 0,68 mm de espesor.	19,41	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.6.8	m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,96	DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.6.9	m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,35	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.6.10	m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,08	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6.6.11	m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,75	SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.6.12	m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10,59	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.6.13	m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,27	DOCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6.6.14	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	10,95	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES		
	7.1 Aislamientos		
7.1.1	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	2,81	DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1.2	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.1.3	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.4	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	16,37	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.5	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	17,81	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
7.1.6	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	19,83	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.1.7	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	22,47	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.8	m ² Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	8,53	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.1.9	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	7,73	SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1.10	m ² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	8,22	OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.1.11	m ² Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor.	4,10	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS			
8.1 Pinturas en paramentos interiores			
8.1.1	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano).	2,95	DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2 Pavimentos			
8.2.1	m ² Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.	6,40	SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
8.2.2	m ² Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).	6,24	SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.2.3	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x25 cm, 8 €/m ² , recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.2.4	m ² Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.	24,72	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.5	m ² Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).	68,53	SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.3.1	8.3 Falsos techos m ² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.	17,42	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO			
9.1 Aparatos sanitarios			
9.1.1	Ud Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.	359,85	TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.1.2	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	326,93	TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.1.3	Ud Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.	373,67	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA			
10.1 Alcantarillado			
10.1.1	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,3 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	454,69	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<p align="center">La Cistérniga (Valladolid) 28/12/2015</p> <p>Alumno del Grado de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p>			

Cuadro de precios nº 1

Eva de la Cal Núñez

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Cuadro de precios 2

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	m² de Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,37 0,80 2,89 0,12 0,19	6,37
2	m² de Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,76 0,30 4,60 0,13 0,20	6,99
3	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	34,50 79,06 2,27 3,47	119,30
4	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	35,64 90,24 2,52 3,85	132,25
5	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	36,53 92,76 2,59 3,96	135,84
6	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	38,09 95,22 2,67 4,08	140,06
7	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	44,57 115,79 3,21 4,91	168,48

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	45,57 118,51 3,28 5,02	172,38
9	Ud de Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	55,81 209,63 5,31 8,12	278,87
10	Ud de Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	37,80 65,55 2,07 3,16	108,58
11	Ud de Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	80,84 276,91 7,16 10,95	375,86
12	m de Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	24,36 7,30 14,96 1,86 1,45	49,93
13	Ud de Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	91,16 11,63 13,61 2,33 3,56	122,29
14	m de Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,90 0,91 10,44 0,33 0,50	17,08

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15	m de Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, con junta elástica. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,05 1,02 9,96 0,34 0,52	17,89
16	m de Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, con junta elástica. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,62 4,88 0,13 0,20	6,83
17	m2 de Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,05 0,21 0,01	0,27
18	m3 de Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	1,31 2,98 0,13	4,42
19	m3 de Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	18,91 4,02 62,80 2,57	88,30
20	m3 de Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	5,29 7,00 36,37 1,46	50,12
21	m2 de Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado de 5 cm. en perfil comercial y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 10 kg./m ³ . con un espesor total de 30 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 5 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	7,43 25,32 0,98	33,73

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
22	m2 de Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 cm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 4 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	Mano de obra	6,43	
	Materiales	23,63	
	3 % Costes indirectos	0,90	
			30,96
23	m2 de Panel Basic fachada, en 15 cm. de espesor, núcleo de poliuretano de 40 kg/m3, con chapas de acero prelacadas 0,6/0,6. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.		
	Mano de obra	2,91	
	Maquinaria	4,86	
	Materiales	6,44	
	3 % Costes indirectos	0,43	
			14,64
24	m2 de Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 cm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 10 cm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.		
	Mano de obra	4,48	
	Materiales	11,17	
	3 % Costes indirectos	0,47	
			16,12
25	m2 de Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	9,59	
	Materiales	61,54	
	3 % Costes indirectos	2,13	
			73,26
26	u de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	1,29	
	Materiales	32,25	
	3 % Costes indirectos	1,01	
			34,55
27	kg de Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.		
	Mano de obra	0,36	
	Maquinaria	0,03	
	Materiales	0,67	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,11

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
28	kg de Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,36 0,03 0,67 0,02 0,03	1,11
29	kg de Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,36 0,03 0,67 0,02 0,03	1,11
30	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 450x650 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 103,781 cm de longitud total, soldados. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	58,88 210,77 5,39 8,25	283,29
31	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,3398 cm de longitud total, soldados. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	15,46 34,08 0,99 1,52	52,05
32	Ud de Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 14 mm de diámetro y 46,7973 cm de longitud total, soldados. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	7,08 12,44 0,39 0,60	20,51
33	m² de Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,205 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 21 = 16+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x16 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de entre 4 y 5 m. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	14,75 42,11 1,14 1,74	59,74
34	m² de Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería. Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,49 0,10 0,06 0,05	1,70

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
35	Ud de Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	69,03 168,66 4,75 7,27	249,71
36	Ud de Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	229,74 190,93 8,41 12,87	441,95
37	Ud de Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	17,91 816,34 16,69 25,53	876,47
38	m de Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,50 17,68 0,38 0,59	20,15
39	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,22 0,17 0,01 0,01	0,41
40	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,22 0,29 0,01 0,02	0,54
41	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,35 1,22 0,03 0,05	1,65

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
42	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,35 1,90 0,05 0,07	2,37
43	m de Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,56 5,87 0,13 0,20	6,76
44	Ud de Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	88,61 2.380,86 49,39 75,57	2.594,43
45	Ud de Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	100,84 911,14 20,24 30,97	1.063,19
46	m de Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,11 1,13 0,04 0,07	2,35
47	m de Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,20 1,83 0,06 0,09	3,18
48	m de Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,33 2,86 0,08 0,13	4,40
49	m de Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	0,42 0,18 0,01 0,02	0,63

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
50	m de Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	Mano de obra	0,42	
	Materiales	0,22	
	Medios auxiliares	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,67
51	Ud de Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 169 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
	Mano de obra	112,70	
	Materiales	380,65	
	Medios auxiliares	9,87	
	3 % Costes indirectos	15,10	
			518,32
52	Ud de Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
	Mano de obra	18,68	
	Materiales	5,50	
	Medios auxiliares	0,48	
	3 % Costes indirectos	0,74	
			25,40
53	Ud de Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4,54 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	Mano de obra	218,07	
	Maquinaria	11,58	
	Materiales	71,39	
	Medios auxiliares	12,04	
	3 % Costes indirectos	9,39	
			322,47
54	Ud de Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.		
	Mano de obra	11,72	
	Materiales	12,68	
	Medios auxiliares	0,49	
	3 % Costes indirectos	0,75	
			25,64
55	Ud de Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 4,91373 m de longitud y 2 codos 90°, llave de corte de compuerta.		
	Mano de obra	7,20	
	Materiales	29,19	
	Medios auxiliares	0,73	
	3 % Costes indirectos	1,11	
			38,23
56	Ud de Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
	Mano de obra	19,16	
	Materiales	61,05	
	Medios auxiliares	3,21	
	3 % Costes indirectos	2,50	
			85,92
57	Ud de Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
	Mano de obra	3,31	
	Materiales	9,00	
	Medios auxiliares	0,25	
	3 % Costes indirectos	0,38	
			12,94

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
58	Ud de Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,32 9,08 0,27 0,41	14,08
59	Ud de Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 24,8411 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 151,637 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 35,6452 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 36,3279 m de longitud, tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 10,1641 m de longitud y 46 tes, 73 codos 90°, 4 codos con base de fijación y salida roscada hembra, 38 codos con salida roscada hembra. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	211,14 858,70 21,40 32,74	1.123,98
60	Ud de Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	9,35 110,18 2,39 3,66	125,58
61	Ud de Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,69 136,55 2,82 4,32	148,38
62	Ud de Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 70 W, modelo Miniyes 1x70W TC-TEL Reflector "LAMP". Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,69 146,25 3,02 4,62	158,58
63	Ud de Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,57 177,42 3,64 5,57	191,20
64	m de Bajante vista de aluminio lacado, sección circular y Ø 80 mm. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,26 9,39 0,23 0,36	12,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
65	m de Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	1,09	
	Materiales	1,71	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			2,95
66	m de Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	1,20	
	Materiales	1,73	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,08
67	m de Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	1,44	
	Materiales	2,37	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,01
68	Ud de Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	3,41	
	Materiales	9,02	
	Medios auxiliares	0,25	
	3 % Costes indirectos	0,38	
			13,06
69	Ud de Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	3,41	
	Materiales	8,66	
	Medios auxiliares	0,24	
	3 % Costes indirectos	0,37	
			12,68
70	m de Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm, de 0,68 mm de espesor.		
	Mano de obra	6,82	
	Materiales	11,65	
	Medios auxiliares	0,37	
	3 % Costes indirectos	0,57	
			19,41
71	m de Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	1,14	
	Materiales	1,67	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			2,96
72	m de Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Mano de obra	1,14	
	Materiales	3,00	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,35

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
73	m de Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,28 4,50 0,12 0,18	6,08
74	m de Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,41 5,96 0,15 0,23	7,75
75	m de Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,69 8,39 0,20 0,31	10,59
76	m de Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,11 9,57 0,23 0,36	12,27
77	Ud de Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,64 7,78 0,21 0,32	10,95
78	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	116,07 128,59 4,89 7,49	257,04
79	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	127,92 247,27 7,50 11,48	394,17

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
80	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	127,92 270,61 7,97 12,20	418,70
81	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	127,94 281,44 8,19 12,53	430,10
82	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	106,50 94,81 4,03 6,16	211,50
83	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	116,09 124,48 4,81 7,36	252,74
84	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	125,99 187,81 6,28 9,60	329,68
85	Ud de Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	171,47 135,10 6,13 9,38	322,08

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
86	Ud de Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,95 249,54 5,13 7,85	269,47
87	Ud de Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	10,44 364,72 7,50 11,48	394,14
88	m² de Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	8,59 17,56 0,52 0,80	27,47
89	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,75 0,93 0,05 0,08	2,81
90	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,01 0,39 0,05 0,07	2,52
91	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,13 1,56 0,07 0,11	3,87
92	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,10 13,48 0,31 0,48	16,37

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
93	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,22 14,73 0,34 0,52	17,81
94	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,44 16,43 0,38 0,58	19,83
95	m de Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,57 18,82 0,43 0,65	22,47
96	m ² de Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,66 3,69 0,15 0,23	7,73
97	m ² de Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,13 3,69 0,16 0,24	8,22
98	m ² de Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,94 6,18 0,16 0,25	8,53

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
99	m² de Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,63 2,27 0,08 0,12	4,10
100	m² de Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,03 0,77 0,06 0,09	2,95
101	m² de Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,38 3,56 0,12 0,18	6,24
102	m² de Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,90 0,63 3,56 0,12 0,19	6,40
103	m² de Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio). Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	9,76 55,47 1,30 2,00	68,53
104	m² de Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	7,25 7,19 0,29 0,44	15,17

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
105	m ² de Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,32 21,21 0,47 0,72	24,72
106	m ² de Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,07 10,51 0,33 0,51	17,42
107	Ud de Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	12,95 342,73 7,11 10,88	373,67
108	Ud de Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	14,19 297,00 6,22 9,52	326,93
109	Ud de Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	13,00 329,52 6,85 10,48	359,85
110	Ud de Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,3 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	154,41 16,17 262,21 8,66 13,24	454,69
	La Cistèrniga (Valladolid) 28/12/2015 Alumno del Grado de las Industrias Agrarias y Alimentarias		

Cuadro de precios nº 2

Eva de la Cal Núñez

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Presupuesto parcial

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.1.- Limpieza del terreno								
1.1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
		Total m2	3.502,000	0,27	945,54			
1.1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zapatas 1	16	2,900	3,350	0,950	147,668	
		Zapata 2	8	2,250	2,250	0,500	20,250	
		Zapata 3	4	3,600	3,350	0,950	45,828	
		Arriostramientos	1	81,200	0,400	0,400	12,992	
							226,738	226,738
		Total m3				226,738	4,42	1.002,18
		Total subcapítulo 1.1.- Limpieza del terreno:				1.947,72		
1.2.- Red de saneamiento horizontal								
1.2.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	119,30			119,30	
1.2.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	132,25			132,25	
1.2.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	135,84			135,84	
1.2.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	140,06			140,06	
1.2.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	168,48			168,48	
1.2.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	172,38			172,38	
1.2.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Total Ud	1,000	278,87			278,87	
1.2.8	Ud	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
		1	1,000			1,000		
						12,000	12,000	
		Total Ud				12,000	108,58	1.302,96

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2.9	Ud	Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x145 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
		Total Ud	1,000	375,86	375,86
1.2.10	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
		Total m	0,710	49,93	35,45
1.2.11	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.			
		Total Ud	1,000	122,29	122,29
1.2.12	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.			
		Total m	175,320	17,08	2.994,47
1.2.13	M	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro, con junta elástica.			
		Total m	0,570	17,89	10,20
1.2.14	M	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, con junta elástica.			
		Total m	14,080	6,83	96,17
Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal:					6.084,58
1.3.- Nivelación					
1.3.1	M²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
Planta baja		1 1.375,000		1.375,000	
				1.375,000	1.375,000
		Total m²	1.375,000	6,37	8.758,75
1.3.2	M²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
Planta baja		1 1.375,000		1.375,000	
				1.375,000	1.375,000
		Total m²	1.375,000	6,99	9.611,25
Total subcapítulo 1.3.- Nivelación:					18.370,00
Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :					26.402,30

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
2.1	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zapatas 1	16	2,900	3,350	0,100	15,544		
		Zapata 2	8	2,250	2,250	0,100	4,050		
		Zapata 3	4	3,600	3,350	0,100	4,824		
							24,418	24,418	
		Total m3					24,418	50,12	1.223,83
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zapatas 1	16	2,900	3,350	0,850	132,124		
		Zapata 2	8	2,250	2,250	0,850	34,425		
		Zapata 3	4	3,600	3,350	0,850	41,004		
		Arriostramientos	1	81,200	0,400	0,400	12,992		
							220,545	220,545	
		Total m3					220,545	88,30	19.474,12
		Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN :							20.697,95

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
3.1.- Acero							
3.1.1	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N62/N64)	1	335,330			335,330
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N61/N63)	1	335,330			335,330
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N66/N68)	1	335,330			335,330
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N65/N67)	1	335,330			335,330
							1.341,320
							1.341,320
		Total kg					1.341,320
							1,11
							1.488,87
3.1.2 Kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N1/N2)	1	184,160			184,160
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N3/N4)	1	184,160			184,160
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N2/N5)	1	401,730			401,730
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N4/N5)	1	401,730			401,730
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N51/N52)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N53/N54)	1	461,310			461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N52/N55)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N54/N55)	1	821,060			821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N56/N57)	1	184,160			184,160
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N58/N59)	1	184,160			184,160
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N57/N60)	1	401,730			401,730
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N59/N60)	1	401,730			401,730
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N7/N12)	1	51,810			51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N12/N17)	1	51,810			51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N17/N22)	1	51,810			51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N22/N27)	1	51,810			51,810

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.2	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en calie...			(Continuación...)
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N27/N32)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N32/N37)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N37/N42)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N42/N47)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N47/N52)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N52/N57)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N2/N7)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N9/N14)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N14/N19)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N19/N24)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N24/N29)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N29/N34)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N34/N39)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N39/N44)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N44/N49)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N49/N54)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N54/N59)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N4/N9)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N10/N15)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N15/N20)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N20/N25)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N25/N30)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N30/N35)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N35/N40)	1	51,810	51,810
					(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.2	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en calie...			(Continuación...)
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N40/N45)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N45/N50)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N50/N55)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N55/N60)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N5/N10)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N69/N71)	1	466,290	466,290
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N71/N64)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N63/N69)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N70/N72)	1	466,290	466,290
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N72/N68)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N67/N70)	1	51,810	51,810
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N46/N47)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N48/N49)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N47/N50)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N49/N50)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N41/N42)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N43/N44)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N42/N45)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N44/N45)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N36/N37)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N38/N39)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N37/N40)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N39/N40)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N31/N32)	1	461,310	461,310

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.2	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en calie...			(Continuación...)
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N33/N34)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N32/N35)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N34/N35)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N26/N27)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N28/N29)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N27/N30)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N29/N30)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N21/N22)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N23/N24)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N22/N25)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N24/N25)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N16/N17)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N18/N19)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N17/N20)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N19/N20)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N11/N12)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N13/N14)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N12/N15)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N14/N15)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N6/N7)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N8/N9)	1	461,310	461,310
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N7/N10)	1	821,060	821,060
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N9/N10)	1	821,060	821,060
				30.840,510	30.840,510
		Total kg		30.840,510	1,11
					34.232,97

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1.3	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N6/N2)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N2/N69)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N69/N5)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N70/N5)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N4/N70)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N8/N4)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N1/N7)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N7/N63)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N63/N10)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N67/N10)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N9/N67)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N3/N9)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N56/N52)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N52/N64)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N64/N55)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N68/N55)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N54/N68)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N58/N54)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N51/N57)	1	12,330			12,330	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N57/N71)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N71/N60)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N72/N60)	1	13,000			13,000	
		Estructura acero y cimentacion - Pieza (N59/N72)	1	13,000			13,000	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
4.1.- Carpintería								
4.1.1	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x100 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
							4,000	4,000
		Total Ud:	4,000				257,04	1.028,16
4.1.2	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 350x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
							3,000	3,000
		Total Ud:	3,000				394,17	1.182,51
4.1.3	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
							13,000	13,000
		Total Ud:	13,000				418,70	5.443,10
4.1.4	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x150 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud:	1,000				430,10	430,10
4.1.5	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 100x100 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
							6,000	6,000

Presupuesto parcial nº 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
Total Ud:			6,000		211,50	1.269,00		
4.1.6	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 100x150 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:			1,000				252,74	252,74
4.1.7	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 200x150 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
	1						1,000	
	1						1,000	
							3,000	3,000
Total Ud:			3,000				329,68	989,04
4.1.8	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x200 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1						1,000	
	1						1,000	
							2,000	2,000
Total Ud:			2,000				322,08	644,16
Total subcapítulo 4.1.- Carpintería:							11.238,81	
4.2.- Puertas								
4.2.1	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muelles	8				2,300	2,700	49,680	
							49,680	49,680
Total m2:			49,680				73,26	3.639,56
4.2.2	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1			1,000			1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:			1,000				269,47	269,47
4.2.3	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1			1,000			1,000	
	1			1,000			1,000	
	1			1,000			1,000	
	1			1,000			1,000	
	1			1,000			1,000	
	1			1,000			1,000	
	1			1,000			1,000	
							1,000	
							(Continúa...)	

Presupuesto parcial nº 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.1	M²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con cal... (Continuación...)			
Planta baja			1	4,000	4,000
			4	0,850	3,400
			4	0,850	3,400
			2	1,050	2,100
			2	0,600	1,200
					117,120
					117,120
		Total m²	117,120	27,47	3.217,29
				Total subcapítulo 4.3.- Vidrios:	3.217,29
		Total presupuesto parcial nº 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES :			30.977,61

Presupuesto parcial nº 5 REMATES Y AYUDAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Ayudas					
5.1.1	M ²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.			
			Total m ²:	100,000	1,70
					170,00
				<i>Total subcapítulo 5.1.- Ayudas:</i>	<i>170,00</i>
			Total presupuesto parcial nº 5 REMATES Y AYUDAS :		170,00

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
6.1.1	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.						
			Total Ud	1,000	249,71			
					249,71			
6.1.2	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.						
			Total Ud	1,000	441,95			
					441,95			
			Total subcapítulo 6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:		691,66			
6.2.- Eléctricas								
6.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 169 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².						
			Total Ud	1,000	518,32			
					518,32			
6.2.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.						
			Total Ud	2,000	25,40			
					50,80			
6.2.3	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.487,800			1.487,800	
							1.487,800	1.487,800
			Total m		1.487,800		2,35	3.496,33
6.2.4	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	121,490			121,490	
							121,490	121,490
			Total m		121,490		3,18	386,34
6.2.5	M	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	5,070			5,070	
							5,070	5,070
			Total m		5,070		4,40	22,31
6.2.6	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	982,280			982,280	
							982,280	982,280
			Total m		982,280		0,63	618,84
6.2.7	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.973,880			1.973,880	
							1.973,880	1.973,880
			Total m		1.973,880		0,67	1.322,50
6.2.8	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.						

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	5,070			5,070	
							5,070	5,070
		Total m			5,070		20,15	102,16
6.2.9	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	3.753,660			3.753,660	
							3.753,660	3.753,660
		Total m			3.753,660		0,41	1.539,00
6.2.10	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	8.776,330			8.776,330	
							8.776,330	8.776,330
		Total m			8.776,330		0,54	4.739,22
6.2.11	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	1.523,940			1.523,940	
							1.523,940	1.523,940
		Total m			1.523,940		1,65	2.514,50
6.2.12	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	121,500			121,500	
							121,500	121,500
		Total m			121,500		2,37	287,96
6.2.13	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
		Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	486,000			486,000	
							486,000	486,000
		Total m			486,000		6,76	3.285,36
6.2.14	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.						
		CPM-1	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud			1,000		876,47	876,47
6.2.15	Ud	Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
		Cuadro individual 1	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud			1,000		2.594,43	2.594,43

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.6.4	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	40,370	4,01	161,88
6.6.5	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total Ud	14,000	13,06	182,84
6.6.6	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total Ud	5,000	12,68	63,40
6.6.7	M	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 280 mm, de 0,68 mm de espesor.			
		Total m	110,640	19,41	2.147,52
6.6.8	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	2,970	2,96	8,79
6.6.9	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	5,590	4,35	24,32
6.6.10	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	48,370	6,08	294,09
6.6.11	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	7,140	7,75	55,34
6.6.12	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	7,090	10,59	75,08
6.6.13	M	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	7,330	12,27	89,94
6.6.14	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
		Total Ud	6,000	10,95	65,70
		<i>Total subcapítulo 6.6.- Evacuación de aguas:</i>			<u>4.452,81</u>
		Total presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES :			67.721,90

Presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
7.1.- Aislamientos									
7.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	7,960			7,960		
							7,960	7,960	
		Total m					7,960	2,81	22,37
7.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	1,420			1,420		
							1,420	1,420	
		Total m					1,420	2,52	3,58
7.1.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	0,740			0,740		
							0,740	0,740	
		Total m					0,740	3,87	2,86
7.1.4	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	54,060			54,060		
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	3,020			3,020		
							57,080	57,080	
		Total m					57,080	16,37	934,40
7.1.5	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	13,430			13,430		
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	8,010			8,010		
							21,440	21,440	
		Total m					21,440	17,81	381,85
7.1.6	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	5,050			5,050		
							5,050	5,050	
		Total m					5,050	19,83	100,14
7.1.7	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	10,160			10,160		

Presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
						10,160	10,160	
		Total m			10,160	22,47	228,30	
7.1.8	M²	Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	29,400			29,400	
			1	23,680			23,680	
			1	5,810			5,810	
			1	19,410			19,410	
			1	23,120			23,120	
			1	31,830			31,830	
			1	44,540			44,540	
			1	390,800			390,800	
			1	11,720			11,720	
			1	19,880			19,880	
			1	29,760			29,760	
			1	41,420			41,420	
			1	27,260			27,260	
			1	297,760			297,760	
			1	63,530			63,530	
			1	82,070			82,070	
			1	127,710			127,710	
			1	29,620			29,620	
							1.299,320	1.299,320
		Total m²					8,53	11.083,20
7.1.9	M²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	1.375,000			1.375,000	
							1.375,000	1.375,000
		Total m²					7,73	10.628,75
7.1.10	M²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	192,000			192,000	
							192,000	192,000
		Total m²					8,22	1.578,24
7.1.11	M²	Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	29,400			29,400	
			1	23,680			23,680	
			1	5,810			5,810	
			1	19,410			19,410	
			1	12,790			12,790	
			1	1,420			1,420	
			1	12,740			12,740	
			1	1,440			1,440	
			1	1,520			1,520	
			1	7,020			7,020	
			1	1,450			1,450	
			1	1,370			1,370	
			1	1,380			1,380	
			1	1,300			1,300	
								(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.11	M²	Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, ... (Continuación...)			
			1	6,980	6,980
			1	1,500	1,500
			1	23,120	23,120
			1	31,830	31,830
			1	0,010	0,010
			1	11,720	11,720
			1	19,880	19,880
			1	27,260	27,260
			1	29,620	29,620
					272,650
					272,650
			Total m²:	272,650	4,10
					1.117,87
					Total subcapítulo 7.1.- Aislamientos: 26.081,56
					Total presupuesto parcial nº 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES : 26.081,56

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
8.1.- Pinturas en paramentos interiores							
8.1.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		sala de proceso productivo pasillo	1	39,880			39,880
			1	23,660			23,660
			1	43,900			43,900
		sala de expedicion pasillo	1	61,950			61,950
			1	20,080			20,080
		sala de expedicion pasillo entrada	1	20,080			20,080
		oficina 1	1	15,330			15,330
		oficina 2	1	15,490			15,490
		oficina 2 pasillo entrada	1	15,490			15,490
		Maux pasillo	1	24,520			24,520
			1	24,680			24,680
			1	8,600			8,600
		MMPP	1	8,770			8,770
		sala de proceso productivo	1	39,880			39,880
		MMPP	1	39,880			39,880
		pasillo	1	13,080			13,080
		sala de proceso productivo	1	13,260			13,260
		sala de limpieza de moldes	1	54,590			54,590
		sala de proceso productivo	1	59,010			59,010
		pasillo	1	70,800			70,800
		sala de proceso productivo	1	70,980			70,980
		oficina 3	1	11,670			11,670
		Maux	1	11,690			11,690
		oficina 2	1	17,220			17,220
		Maux	1	17,410			17,410
		pasillo entrada	1	9,490			9,490
		pasillo	1	9,660			9,660
		baño 3	1	14,510			14,510
		pasillo	1	15,660			15,660
		comedor	1	11,370			11,370
		pasillo	1	11,710			11,710
		comedor	1	15,410			15,410
		pasillo	1	16,690			16,690
		comedor	1	15,400			15,400
		laboratorio	1	15,570			15,570
		oficina 1	1	29,050			29,050
		oficina 2	1	29,050			29,050
		pasillo entrada	1	15,410			15,410
		baño 3	1	14,310			14,310
		pasillo entrada	1	15,560			15,560
		baño 1	1	14,310			14,310
		Planta baja	1	29,050			29,050
			1	9,490			9,490
			1	14,520			14,520
		baño 1	1	10,760			10,760
		baño 3	1	10,760			10,760
		baño 2	1	3,610			3,610
		baño 4	1	3,610			3,610
		baño 1	1	3,760			3,760
		baño12	1	3,610			3,610
		baño 1	1	5,720			5,720
		baño12	1	5,430			5,430
		baño 1	1	5,120			5,120
		baño 2	1	5,120			5,120
		baño 3	1	5,350			5,350
		baño 4	1	5,210			5,210
		baño 3	1	5,640			5,640
		baño 5	1	5,500			5,500
		baño 3	1	3,750			3,750
		baño 5	1	3,610			3,610

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizo...			(Continuación...)
baño 2	1		3,610		3,610
baño12	1		3,610		3,610
baño 4	1		3,610		3,610
baño 5	1		3,610		3,610
sala de residuos	1		15,620		15,620
sala de calderas	1		16,890		16,890
pasillo	1		8,640		8,640
sala de calderas	1		8,640		8,640
pasillo	1		22,270		22,270
sala de calderas	1		22,090		22,090
pasillo	1		30,930		30,930
sala de compresores	1		30,750		30,750
pasillo	1		21,120		21,120
tienda	1		19,340		19,340
sala de compresores	1		25,120		25,120
tienda	1		23,200		23,200
sala de calderas	1		26,370		26,370
sala de compresores	1		26,370		26,370
pasillo	1		20,910		20,910
sala de residuos	1		19,340		19,340
pasillo	1		12,500		12,500
sala limpieza	1		11,410		11,410
baño11	1		8,900		8,900
pasillo	1		10,710		10,710
baño 6	1		9,060		9,060
pasillo	1		10,570		10,570
laboratorio	1		30,950		30,950
pasillo	1		33,680		33,680
baño 6	1		14,470		14,470
laboratorio	1		15,580		15,580
baño 7	1		5,420		5,420
baño 9	1		5,420		5,420
baño 8	1		5,130		5,130
baño10	1		5,130		5,130
baño 6	1		3,630		3,630
baño11	1		3,630		3,630
baño 6	1		5,570		5,570
baño 7	1		5,420		5,420
baño 6	1		5,270		5,270
baño 8	1		5,130		5,130
baño 6	1		3,640		3,640
baño 8	1		3,500		3,500
baño10	1		3,320		3,320
baño11	1		3,460		3,460
baño10	1		5,130		5,130
baño11	1		5,270		5,270
baño 9	1		5,420		5,420
baño11	1		5,570		5,570
baño 7	1		3,500		3,500
baño 8	1		3,500		3,500
baño 9	1		3,320		3,320
baño10	1		3,320		3,320
baño11	1		14,470		14,470
sala limpieza	1		15,620		15,620
	1		15,620		15,620
sala de residuos	1		15,620		15,620
oficina 2	1		11,830		11,830
oficina 3	1		11,680		11,680
oficina 2	1		7,690		7,690
oficina 3	1		7,540		7,540
pasillo	1		8,370		8,370
sala de limpieza de moldes	1		7,590		7,590
pasillo	1		59,350		59,350
sala de limpieza de moldes	1		54,590		54,590
pasillo	1		8,370		8,370
sala de limpieza de moldes	1		7,590		7,590
baño12	1		5,430		5,430
comedor	1		5,970		5,970
baño 2	1		5,120		5,120
comedor	1		5,670		5,670
baño 4	1		5,210		5,210

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizo...			(Continuación...)
		comedor	1	5,760	5,760
		baño 5	1	5,500	5,500
		comedor	1	5,920	5,920
		baño 3	1	3,320	3,320
		comedor	1	3,730	3,730
		Planta baja	1	24,520	24,520
			1	7,530	7,530
			1	7,790	7,790
			1	15,330	15,330
		Maux	1	33,030	33,030
		MMPP	1	33,030	33,030
		baño 1	1	0,520	0,520
		comedor	1	0,380	0,380
		baño 1	1	2,950	2,950
		comedor	1	3,370	3,370
		Planta baja	1	30,950	30,950
			1	5,420	5,420
			1	3,500	3,500
			1	3,320	3,320
			1	5,430	5,430
			1	11,410	11,410
			1	19,340	19,340
			1	22,090	22,090
			1	30,750	30,750
			1	19,340	19,340
			1	23,200	23,200
			1	21,950	21,950
			1	61,950	61,950
			1	20,080	20,080
			1	146,190	146,190
			1	33,030	33,030
			1	48,660	48,660
			1	11,360	11,360
		Planta 1	1	49,390	49,390
			1	19,990	19,990
			1	9,960	9,960
			1	7,090	7,090
			1	27,970	27,970
			1	34,280	34,280
			1	10,690	10,690
			1	47,410	47,410
			1	6,500	6,500
		Proceso productivo	1	25,360	25,360
		pasillo	1	25,770	25,770
			1	46,440	46,440
		expedicion	1	49,390	49,390
		Maux	1	28,980	28,980
		pasillo	1	36,880	36,880
			1	13,080	13,080
			1	55,760	55,760
		calderas	1	5,780	5,780
		pasillo	1	5,910	5,910
		calderas	1	16,140	16,140
		pasillo	1	16,460	16,460
		compresores	1	22,650	22,650
		pasillo	1	22,860	22,860
			1	16,390	16,390
			1	21,740	21,740
		expedicion	1	21,790	21,790
		Maux	1	27,970	27,970
		pasillo	1	28,160	28,160
		MMPP	1	8,920	8,920
		pasillo	1	8,750	8,750
		Proceso productivo	1	12,570	12,570
		pasillo	1	12,430	12,430
		Proceso productivo	1	58,890	58,890
			1	67,110	67,110
		pasillo	1	67,140	67,140
		MMPP	1	25,360	25,360
		Proceso productivo	1	25,360	25,360
		calderas	1	13,980	13,980
		compresores	1	13,980	13,980
			1	13,980	13,980
		calderas	1	8,200	8,200

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Planta baja	1		29,400			29,400	
	1		23,680			23,680	
	1		5,810			5,810	
	1		19,410			19,410	
	1		12,790			12,790	
	1		1,420			1,420	
	1		12,740			12,740	
	1		1,440			1,440	
	1		1,520			1,520	
	1		7,020			7,020	
	1		1,450			1,450	
	1		1,370			1,370	
	1		1,380			1,380	
	1		1,300			1,300	
	1		6,980			6,980	
	1		1,500			1,500	
	1		23,120			23,120	
1		31,830			31,830		
1		29,620			29,620		
						213,780	213,780
			Total m²	213,780	15,17	3.243,04	

8.2.4 M² Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Precio	Subtotal
					Parcial	Subtotal
Planta baja	1	44,540			44,540	
	1	390,800			390,800	
	1	11,720			11,720	
	1	19,880			19,880	
	1	29,760			29,760	
	1	41,420			41,420	
	1	27,260			27,260	
	1	297,760			297,760	
	1	63,530			63,530	
	1	82,070			82,070	
	1	127,710			127,710	
					1.136,450	1.136,450
			Total m²	1.136,450	24,72	28.093,04

8.2.5 M² Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Precio	Subtotal	
					Parcial	Subtotal	
Planta baja	1	12,790			12,790		
	1	1,420			1,420		
	1	12,740			12,740		
	1	1,440			1,440		
	1	1,520			1,520		
	1	7,020			7,020		
	1	1,450			1,450		
	1	1,370			1,370		
	1	1,380			1,380		
	1	1,300			1,300		
	1	6,980			6,980		
	1	1,500			1,500		
						50,910	50,910
				Total m²	50,910	68,53	3.488,86

Total subcapítulo 8.2.- Pavimentos: 51.248,35

8.3.- Falsos techos

8.3.1 M² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Precio	Subtotal
					Parcial	Subtotal
Planta baja	1	29,400			29,400	
	1	23,680			23,680	
	1	5,810			5,810	
						(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.3.1	M²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisura... (Continuación...)			
		1	19,410		19,410
		1	12,790		12,790
		1	1,420		1,420
		1	12,740		12,740
		1	1,440		1,440
		1	1,520		1,520
		1	7,020		7,020
		1	1,450		1,450
		1	1,370		1,370
		1	1,380		1,380
		1	1,300		1,300
		1	6,980		6,980
		1	1,500		1,500
		1	23,120		23,120
		1	31,830		31,830
		1	0,010		0,010
		1	11,720		11,720
		1	19,880		19,880
		1	27,260		27,260
		1	29,620		29,620
					272,650
			Total m²:	272,650	17,42
					4.749,56
					Total subcapítulo 8.3.- Falsos techos: 4.749,56
					Total presupuesto parcial nº 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS : 67.496,04

Presupuesto parcial nº 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
9.1.- Aparatos sanitarios								
9.1.1	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lavabo			6				6,000	
							6,000	6,000
Total Ud:			6,000				359,85	2.159,10
9.1.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inodoro con cisterna			8				8,000	
							8,000	8,000
Total Ud:			8,000				326,93	2.615,44
9.1.3	Ud	Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ducha			2				2,000	
							2,000	2,000
Total Ud:			2,000				373,67	747,34
Total subcapítulo 9.1.- Aparatos sanitarios:							5.521,88	
Total presupuesto parcial nº 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO :							5.521,88	

Presupuesto de ejecución material

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	26.402,30
1.1.- Limpieza del terreno	1.947,72
1.2.- Red de saneamiento horizontal	6.084,58
1.3.- Nivelación	18.370,00
2 CIMENTACIÓN	20.697,95
3 ESTRUCTURAS	172.962,47
3.1.- Acero	42.018,25
3.2.- CERRAMIENTOS	114.334,71
3.3.- Hormigón armado	16.609,51
4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	30.977,61
4.1.- Carpintería	11.238,81
4.2.- Puertas	16.521,51
4.3.- Vidrios	3.217,29
5 REMATES Y AYUDAS	170,00
5.1.- Ayudas	170,00
6 INSTALACIONES	67.721,90
6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	691,66
6.2.- Eléctricas	23.417,73
6.3.- Fontanería	2.142,00
6.4.- Iluminación	29.980,20
6.5.- Contra incendios	7.037,50
6.6.- Evacuación de aguas	4.452,81
7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	26.081,56
7.1.- Aislamientos	26.081,56
8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	67.496,04
8.1.- Pinturas en paramentos interiores	11.498,13
8.2.- Pavimentos	51.248,35
8.3.- Falsos techos	4.749,56
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	5.521,88
9.1.- Aparatos sanitarios	5.521,88
10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	454,69
10.1.- Alcantarillado	454,69
Total	418.486,40

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

La Cistérniga (Valladolid) 28/12/2015
Alumno del Grado de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Eva de la Cal Núñez

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Resumen general

Alumno/a: Eva dela Cal Núñez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Resumen de presupuesto

Proyecto: Industria de elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga (Valladolid)

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	26.402,30	6,31
Capítulo 1.1 Limpieza del terreno.	1.947,72	0,47
Capítulo 1.2 Red de saneamiento horizontal.	6.084,58	1,45
Capítulo 1.3 Nivelación.	18.370,00	4,39
Capítulo 2 CIMENTACIÓN.	20.697,95	4,95
Capítulo 3 ESTRUCTURAS.	172.962,47	41,33
Capítulo 3.1 Acero.	42.018,25	10,04
Capítulo 3.2 Cerramientos.	114.334,71	27,32
Capítulo 3.3 Hormigón armado.	16.609,51	3,97
Capítulo 4 CARPINTERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.	30.977,61	7,40
Capítulo 4.1 Carpintería.	11.238,81	2,69
Capítulo 4.2 Puertas.	16.521,51	3,95
Capítulo 4.3 Vidrios.	3.217,29	0,77
Capítulo 5 REMATES Y AYUDAS.	170,00	0,04
Capítulo 5.1 Ayudas.	170,00	0,04
Capítulo 6 INSTALACIONES.	67.721,90	16,18
Capítulo 6.1 Calefacción, climatización y A.C.S..	691,66	0,17
Capítulo 6.2 Eléctricas.	23.417,73	5,60
Capítulo 6.3 Fontanería.	2.142,00	0,51
Capítulo 6.4 Iluminación.	29.980,20	7,16
Capítulo 6.5 Contra incendios.	7.037,50	1,68
Capítulo 6.6 Evacuación de aguas.	4.452,81	1,06
Capítulo 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.	26.081,56	6,23
Capítulo 7.1 Aislamientos.	26.081,56	6,23
Capítulo 8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS.	67.496,04	16,13
Capítulo 8.1 Pinturas en paramentos interiores.	11.498,13	2,75
Capítulo 8.2 Pavimentos.	51.248,35	12,25
Capítulo 8.3 Falsos techos.	4.749,56	1,13
Capítulo 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO.	5.521,88	1,32
Capítulo 9.1 Aparatos sanitarios.	5.521,88	1,32
Capítulo 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.	454,69	0,11
Capítulo 10.1 Alcantarillado.	454,69	0,11
Presupuesto de ejecución material.	418.486,40	
13% de gastos generales.	54.403,23	
6% de beneficio industrial.	25.109,18	
Suma.	497.998,81	
21% IVA.	104.579,75	
Presupuesto de ejecución por contrata.	602.578,56	
Maquinaria y equipos		
	434.278,69	
IVA	21% sobre la Maquinaria y equipos	91.198,53
Total presupuesto Maquinaria y equipos	525.477,21	

Resumen de presupuesto

Proyecto: Industria de elaboración de masas batidas, bizcochos y muffins sin gluten congelados en La Cistérniga (Valladolid)

Capítulo		Importe	%
Honorarios de Redacción de Proyecto y Dirección de Obra			
Proyecto	2,00% sobre PEM.	8.369,73	
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto.	1.757,64	
	Total honorarios de Proyecto.	10.127,37	
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	8.369,73	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.757,64	
	Total honorarios de Dirección de obra.	10.127,37	
	Total honorarios de Redacción de obra.	20.254,74	
Honorarios de redacción y coordinación de Seguridad y Salud			
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	8.369,73	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	1.757,64	
	Total honorarios de redacción y coordinación de Seguridad y Salud.	10.127,37	
	Total honorarios.	30.382,11	
	Total presupuesto general.	1.158.437,89	

Total presupuesto para conocimiento del Promotor: **UN MILLÓN CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS Y OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (1.158.437,87 €).**

La Cistérniga (Valladolid) 28/12/2015
Alumno del Grado de las Industrias Agrarias y
Alimentarias
Eva de la Cal Núñez