



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de la Industrias
Agrarias y Alimentarias**

**Proyecto de una Industria de Cerveza
Artesanal en la localidad de Astudillo
(Palencia)**

Alumno/a: Marta Plaza Calzada

**Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor/a: Carlos Antonio Blanco Fuentes**

Mayo de 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO I- MEMORIA

ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

1. Objeto del proyecto	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Emplazamiento	2
5. Antecedentes	2
5.1 Motivaciones del proyecto	2
5.2 Estudios previos	3
6. Bases del proyecto	3
6.1 Directrices del proyecto	3
6.1.1 Finalidad del proyecto	3
6.1.2 Condicionantes del promotor	4
6.1.3 Criterios de valor	4
6.2 Condicionantes del proyecto	5
6.2.1 Condicionantes legales	5
6.2.2 Condicionantes físicos	5
6.2.3 Condicionantes socioeconómico	11
6.3 Situación actual	12
7. Justificación de la solución y estudio de alternativas	13
7.1 Justificación de la solución adoptada	13
7.2 Estudio de alternativas	13
8. Ingeniería del proyecto	14
8.1 Ingeniería de las obras	14
8.1.1 Estructura	14
8.1.2 Cimentación	15
8.1.3 Cálculos	15

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8.1.4 Materiales empleados en la construcción	15
8.2 Ingeniería de la construcción	17
8.2.1 Instalación de saneamiento	17
8.2.2 Instalación de fontanería	19
8.2.3 Instalación eléctrica	19
8.2.4 Instalación de calefacción	20
8.2.5 Instalación de aire comprimido	21
8.3 Ingeniería del proceso	21
8.3.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración	21
8.3.2 Condiciones de almacenamiento y vida útil	22
8.3.3 Etiquetado	23
8.3.4 Producciones anuales	23
8.3.5 Subproducto tras la cocción	23
8.3.6 Cata de cerveza	23
8.3.7 Implementación del proceso productivo	24
8.3.8 Maquinaria y utensilios	24
8.3.9 Limpieza y desinfección	24
8.3.10 Determinación de espacios	25
9. Memoria constructiva	26
10. Cumplimiento del código técnico de la edificación	26
10.1 Documento básico-SE: Seguridad estructural	26
10.2 Documento básico-SI: Seguridad en caso de incendio	27
10.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	27
10.4 Documento básico- HS: Salubridad	28
10.5 Documento básico-HR: Protección contra el ruido	29

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10.6 Documentación básico-HE: Ahorro de energía	29
11. Programación de las obras	29
11.1 Diagrama Gantt	30
11.2 Duración de la ejecución del proyecto	31
12. Puesta en marcha del proyecto	31
13. Estudios ambientales	31
14. Estudio económico	32
15. Resumen del presupuesto	33

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de una Industria de Cerveza Artesanal destinada a elaborar y producir dos tipos de cerveza con diferente variedad de cereales, en la localidad de Astudillo (Palencia).

Para alcanzar dicho objetivo se va a proyectar una nave en la cual se van a definir las instalaciones, maquinaria necesaria para realizar correctamente las funciones que demanda, además de la definición exacta de los procesos productivos de los productos que se van elaborar.

Las obras llevadas a cabo en la redacción de este proyecto cumplen con la legislación urbanística municipal aprobadas definitivamente según Acuerdo de 22 de marzo de 2001 de la Comisión Territorial de Urbanismo de Palencia.

2. Agentes

Por encargo del promotor, el alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Marta Plaza Calzada, se encargará del proyecto de la construcción de una Industria de Cerveza Artesanal, teniendo en cuenta la Reglamentación y Normativa vigente, en la localidad de Astudillo (Palencia).

La Obra Civil proyectada, será realizada por persona física o jurídica (constructor), que será la responsable de ejecutar la obra, ajustándose al proyecto. Ésta, puede realizar la subcontratación, de parte de la ejecución de la obra o de las instalaciones, a empresas subcontratadas.

La dirección facultativa de la obra (Director de Obra), será realizada por técnico competente, que dirigirá el desarrollo de la obra, en sus aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, y de acuerdo al proyecto, licencias y autorizaciones preceptivas. Que puede ser otra persona distinta al proyectista.

Si se realizan modificaciones, sobre el proyecto, deberá realizar una descripción y autorización de las mismas por parte del promotor. Siendo el Director de Obra, el que elabora, en su caso las certificaciones parciales de obra y el certificado final de obra.

3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como finalidad la realización y puesta en marcha de una Industria de Cerveza Artesanal en la cual se van a definir la obra civil, maquinaria e instalaciones necesarias para desarrollar y definir las actividades de: recepción de

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

materias primas, almacenamiento, maceración, cocción, fermentación , envasado , etiquetado y comercialización del producto final obtenido.

Además se describirá detalladamente el punto de vista técnico y económico acorde con el cumplimiento de la normativa vigente.

Dado que la elaboración de cerveza se realiza de manera artesanal, la industria produce 1000 hectolitros de cerveza al año, dando lugar a una producción de 500hl de cerveza de trigo y 500hl de cerveza pale ale al año.

4.Emplazamiento

La planta se encuentra situada al Norte del núcleo de Astudillo (Palencia), en la Av. Puerto Lumbreras nº29 junto a la carretera P-431 de Frómista a Astudillo y a tan solo 29km de la provincia de Palencia, cuyas coordenadas de latitud son de 42º11N y de longitud 0,4º 18N.

Dicha nave se encuentra en la parcela numero dos cuya referencia catastral del inmueble hace referencia a 3522402UM9732N0001XG.

Se trata de una zona semiconsolidada donde existen tipologías edificatorias muy distintas desde viviendas unifamiliares aisladas hasta naves de explotaciones ganaderas.

Se encuentra situado cerca de ciudades importantes para la distribución del producto como Valladolid (por la carretera E-80 hasta Palencia y continuación incorporación en la P-405), Burgos, León y Santander y otras ciudades más cercanas, aunque menos densas como son Palencia, Ávila y Segovia.

Además dista de tan solo a 15 km de la autovía A-62, autovía que comunica Cantabria con Castilla y León, facilitando aun mas su comunicación con otras zonas.

5. Antecedentes

5.1 Motivación del proyecto

Debido a los conocimientos del promotor sobre las diferentes materias primas empleadas, elaboración de cerveza y comercialización, se pretende dimensionar una fábrica de cerveza con el objetivo de obtener un producto final con las mejores condiciones higiénico-sanitarias, con un sabor, aroma y presencia de alta calidad.

En la actualidad este sector presenta un gran desarrollo y difusión en el mercado, por lo que dicho promotor se declina a elaborar este producto, en una localidad que cuenta con todo tipo de necesidades además se encuentra situada cerca de una ganadería para la cual poder suministrarle el bagazo evitando así una gran acumulación de residuos. También cuenta con una red de comunicación clave para su distribución.

Otra de las motivaciones es fomentar el empleo de la zona, elaborar varios tipos de cerveza con diversos cereales y potenciar la actividad industrial de la zona.

En el diseño de la fábrica se tendrán en cuenta los materiales, estructura y forma más adecuada de distribuirla.

5.2 Estudios previos

Los estudios previos a la realización del proyecto y utilizados en el mismo hará referencia al estudio geotécnico del terreno, estudio de mercado, descripción y evaluación de alternativas, análisis de obras previstas en el proyecto, instalación de calefacción, instalación de saneamiento, instalación eléctrica, instalación de fontanería, planos de localización, situación y emplazamiento, ficha urbanística y estudio de viabilidad económica. Todos ellos incluidos en los anejos correspondientes.

Por otra parte se tuvo en cuenta la consulta realizada a especialista y bibliografía relacionada como:

- Legislación
- Información facilitada por el Ayuntamiento
- Datos estadísticos sobre la situación económica del mercado en este sector.
- Información sobre el proceso productivo.
- Documentación actual de los precios en el mercado de todo lo referente a la construcción de la industria y de la maquinaria para llevarlo a cabo.

6.Bases del proyecto

6.1 Directrices del proyecto

6.1.1 Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es satisfacer a los consumidores con diversos productos de alta calidad, aroma y sabor, obteniendo así el máximo rendimiento económico posible, movilizándolo el material con el que cuente el promotor, obteniendo el mayor beneficio, así como la mayor satisfacción y aceptación de sus clientes.

También se persigue, no solo, el incremento de empleo y nivel económico de la localidad de Astudillo (Palencia) sino también de los municipios vecinos.

6.1.2 Condicionantes del promotor

El promotor encargado de la obra exige una serie de requisitos que hay que tener en cuenta a la hora de llevar a cabo el proyecto.

1. Diseñar la fábrica en el municipio de Astudillo (Palencia), en la Avenida Puerto Lumbreras Nº29 suelo.
2. Proyectar instalaciones de tal manera que se pueda elaborar los diversos tipos de cerveza.
3. Disponer de un proceso industrial con un alto grado de mecanización y mecanización de las distintas variedades de cerveza.
4. Implantar la industrias causando un menor impacto ambiental.
5. Edificar con la máxima seguridad y salud.
6. Conseguir que se obtenga el máximo beneficio y mínimos costes a la empresa.
7. Cumplir la legislación vigente.
8. Reducir la tasa de desempleo en la localidad.
9. Uso exclusivo para la elaboración de cerveza.
10. Incluir algún tipo de instalación que conlleve ahorro energético
11. Construcción de la industria con materiales adecuados, de modo que el mantenimiento de la industria no suponga costes mayores.
12. Construcción de la industria en los plazos acordados

6.1.3 Criterios de valor.

Los criterios de valor impuestos por el promotor hacen referencia a:

1. Aumentar la producción de cerveza de la zona.
2. Adecuar materias primas de calidad.
3. Rentabilidad del proceso.
4. Mejorar el sistema de comercialización, introduciendo al producto obtenido en diversidad de mercados.
5. Introducir diferentes tipos de sabores y aromas en los productos, estudiando a posteriori su incorporación en el mercado.
6. Producir en total 1000 hectolitros de cerveza ala año con todas las variedades de producción.
7. Introducir el producto en el mercado con la mayor brevedad posible.
8. Disponer de máxima higiene en la elaboración del producto.
9. Poseer trabajadores profesionales, cualificados y capacitados para el ejercicio que su profesión requiere.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10. Expandir la marca del producto en el mercado y en la sociedad.

6.2 Condicionantes del proyecto

6.2.1 Condicionantes legales

Para la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación:

- Legislación relativa a la fase de proyecto y obra.
- Legislación relativa al proceso productivo.

6.2.2 Condicionantes físicos

- **INFRAESTRUCTURAS**

Las condiciones generales de la urbanización a tener en cuenta en dicho proyecto son las siguientes:

I. VÍAS PÚBLICAS

La red viaria se proyectará de acuerdo con las necesidades de circulación y función específica, ajustándose a secciones mínimas entre cerramientos. En el caso de no estar definidas en la documentación gráfica del planteamiento se considerarán las siguientes dimensiones.

Los nuevos viales que se tracen, que serán siempre públicos, tendrán las siguientes dimensiones:

- Vías de doble sentido sin aparcamiento: anchura mínima de 10m, una acera a cada lado de 1,5m y una calzada de 7m.
- Vías de único sentido sin aparcamientos: anchura mínima de 7m, una acera a cada lado de 1,5m y una calzada de 4m.
- Vías con aparcamiento, a las dimensiones anteriores por cada banda de aparcamiento se añadirá una anchura mínima de 2,40m, en caso de ser paralelo a la calzada y en caso de ser en batería 4,50m.

El radio mínimo de giro en las vías de acceso será de 12m a ejes y en la distribución de 8 m.

En las calles existentes cuando se reformen las aceras deberán tener un mínimo de 1,20m de ancho, pudiendo estar a cota de la calzada sobre todo en calles estrechas con tráfico de coexistencia de peatones y vehículos diferenciando mediante pavimento, bandas de las zonas peatonales de las rodadas.

Las soluciones constructivas de las vías públicas serán las siguientes:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- La evacuación de agua hacia los sumideros de la red de alcantarillado, con las pendientes adecuadas. No superando transversalmente el 2%.
- El acabado del pavimento será no deslizante.
- Cuando la sección lo permita el diseño del viario deberá incorporar soluciones de arbolado y vegetación.

II. ABASTECIMIENTO DE AGUA

El trazado de la red será subterráneo y discurrirá por debajo del viario público, por debajo de la acera continua a la parcela, quedando prohibido el uso para tal fin, de tuberías de fibrocemento.

Para el cálculo de red de abastecimiento de agua, riego e hidratantes el cálculo del consumo medio se realizará en base a los siguientes sumandos:

- Agua potable con un mínimo de 200l/habitante/día
- Agua para riego, hidratantes, piscinas y otros usos según el tipo de ordenación.

En cualquier caso la dotación por habitante día no será inferior a 300l/día, obteniendo el consumo máximo para el cálculo de la red de multiplicación el consumo medio por tres.

En el punto más desfavorable de la red, la presión mínima de abastecimiento será de 1 atmósfera y la más alta de 2 situada al norte del municipio.

La capacidad de los depósitos se calculara para el consumo total en un día punta del verano.

Todas las viviendas deberán tener enganche a la red municipal, prohibiéndose el abastecimiento por pozos o fuentes.

Las acometidas domiciliarias de agua potable, así como los contadores y válvulas de cierre se colocaran según las ordenanzas municipales vigentes en cada momento.

III. SANEAMIENTO

El trazado de red discurrirá por debajo de suelo o viario público y a ser posible por debajo de las aceras, pudiendo colocarse en los casos que fuera necesario, por el centro de la calzada. Tendrá la pendiente y caída suficiente para permitir su correcto desagüe.

Para el cálculo del caudal se podrá tomar el de abastecimiento, incrementándole en la estimación de agua pluviales recogidas por el viario.

Deberán cumplirse las siguientes condiciones mínimas:

- La velocidad del agua a sección llena se estimará entre 0,5 y 3m/s.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Se dispondrá cámaras de descarga automática en las cabeceras de la red con capacidad de $0,50\text{m}^3$ para $d=30\text{cm}$ y 1m^3 para el resto.

Se colocaran pozos de registro en los cambios de dirección y de rasante de red, así como en distancias que no superen los 50m.

Las acometidas a los edificios se realizarán siempre mediante arquetas de registro.

IV. ENERGÍA ELÉCTRICA

La dotación mínima de energía eléctrica para uso domestico será de $0,6\text{kW/h}$ por habitante.

El trazado de las redes eléctricas en baja tensión será siempre subterráneo, bajo terreno de domicilio y conservando las debidas distancias con otras redes.

Las redes de alta tensión aéreas, se guardarán las distancias establecidas en la normativa sectorial de aplicación y se repetirá, en todo caso, la prohibición de construir a menos de 5m del conductor.

V. ALUMBRADO PÚBLICO

El alumbrado se realizará mediante la colocación de báculos y farolas en terrenos de dominio público o adosado a edificios de propiedad particular, debiendo de llevar los conductores subterráneos.

El nivel mínimo de iluminación será, para las vías de principales de 20 lux, para las secundarias y peatonales de 10 lux.

Para su cálculo y dimensionamiento se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Electrónico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias, en la Instrucción sobre Alumbrado Urbano CTE y en las disposiciones de la compañía suministradora Iberdrola S.A.

VI. DEPURACIÓN Y VERTIDO

No se admitirá el vertido de aguas sucias directamente a los cauces públicos.

Todas las viviendas que se realicen en suelo urbano deberán tener enganche a la red de saneamiento municipal, admitiéndose la utilización de fosa séptica únicamente en suelo rústico, y cuando la red de saneamiento se encuentre a una distancia superior a los 50m. En distancias iguales o inferiores, se deberá acometer a la red municipal, siendo las obras del tendido con cargo al particular interesado.

Quedan prohibidos los pozos negros.

Los afluentes de las fosa asépticas será de tales características que permitan su solución en el terreno a través de zanjas, pozos filtrantes o filtros de arena, sin peligro para la salubridad pública.

Cuando el efluente de aguas residuales no vierta al colector municipal sino a vaguada, arroyo o cauce público, deberá preverse el correspondiente sistema de depuración, que tendrá en cuenta las prescripciones definidas en estas Normas, acompañadas de la oportuna concesión por el organismo competente, con el expediente aprobado además del correspondiente proyecto ajustado a las prescripciones establecidas.

Quedan prohibidos la trituración de basuras y su posterior vertido a la red de saneamiento.

Se prohíben los vertidos libres en cualquier punto del término municipal, debiéndose utilizar los vertederos autorizados.

VII. REDES DE TELECOMUNICACIONES

Todas las redes de distribución se realizarán mediante canalizaciones subterráneas.

➤ LITOLOGÍA

La localidad de Astudillo (Palencia) es la comarca natural de Tierra de Campos la cual pertenece, desde el punto de vista geológico, a las eras del Terciario Superior y Cuaternario. Sus características litológicas son bastantes homogéneas en toda su extensión, constituido por capas de arcilla algo arenosas, de color ocre-amarillentas, sobre las que se asientan los cultivos tradicionales de cereal y, no hace muchos años, constituía la materia prima de fabricación de adobes y tapias, como puede observarse en numerosas construcciones en Astudillo (Palencia), si bien, hoy día en estado de ruinas.

Estos depósitos arcillosos, con un perfil variable de 12 metros de espesor medio, presentan una moderada reacción caliza, por lo que se aprecian colores más claros, blancos o grisáceos, aunque también las hay ferruginosas, o al menos con abundantes tinciones férricas superficiales.

Dichas arcillas plásticas son Tortonienses y las calizas de los páramos, de suelos menos profundos, Pontienses.

➤ OROGRAFÍA DEL TERRENO

Las características geológicas y climáticas, son en gran medida, un reflejo del tipo

de suelos de cada territorio. Los suelos de la zona Astudillana, son bastante arcillosos y con poca permeabilidad, basta recordar las construcciones típicas con adobes de arcilla y paja.

Su reacción es neutra o débilmente alcalina. Son suelos que se caracterizan por su elevado porcentaje de saturación, con el 16 % de capacidad de cambio total, retiene con eficacia la humedad, almacenando el agua de las precipitaciones del período húmedo, -otoño y primavera-, para cederla gradualmente a las plantas en el período seco, en definitiva, todos estos factores obedecen a las propias características de las arcillas. Como contrapartida son suelos que resultan pesados de trabajar, y además, son sensibles a la erosión por arrollada, a pesar de su pequeña pendiente 16%.

Por su topografía prácticamente llana, si bien con la presencia de terrenos ondulados con diferentes pendientes y la carencia de colectores que recojan el agua que excede de su capacidad de campo, en términos generales podemos asegurar que la zona presenta dificultades de drenaje superficial, observándose con relativa frecuencia superficies que se encharcan fácilmente en periodos de lluvia intensos.

Los cultivos que con mayor frecuencia se utilizan en estos suelos, son para el cultivo de remolacha azucarera, alfalfa, cereales y maíz forrajero en el sector del regadío, y predomina el cereal en el secano.

A pesar de su bajo contenido de materia orgánica, porque son suelos agotados en humus ante su falta de reposición, su fertilidad se puede clasificar de media a buena, en consideración a su textura franca con una granulometría equilibrada y también debido a una reacción neutra o próxima a la neutralidad.

El cultivo es extensivo, si bien, son suelos que están sometidos a un intenso cultivo, en especial en la zona de regadío, con mayores laboreos y abonados que en el sector del secano. Sería recomendable, para conseguir un tratamiento del suelo adecuado, enterrar la paja, aportar dosis abundantes de nitrato de cal, aumentar el cultivo forrajero y aportar estiércol para la generación de humus contribuyendo a mantener la materia orgánica de los suelos cultivados y mejorar la textura, estructura y complejo absorbente.

➤ **HIDROGRAFÍA**

El Río Pisuerga es el río con cierta identidad y más importante que posee el término municipal de Astudillo (Palencia), afluente del río Duero por su parte izquierda, pero tan solo queda afectada la zona por un corto tramo del río de unos 600 m de longitud junto a la raya del término municipal de Villalaco (Palencia).

En los periodos de tiempo con escasez de lluvias dicho cauce presenta un aspecto más reseco por la aridez estival que origina un marcado estiaje en el río. Su caudal es irregular porque suele disminuir en verano, y sin embargo son frecuentes las inundaciones por desbordamiento en invierno debido a su reducida pendiente.

Las crecidas se producen entre diciembre y marzo, provocando encharcamientos, fenómeno que es agudizado debido al deficiente drenaje superficial de terrenos exclusivamente agrícolas. La red de arroyos, con trazas intermitentes, es insuficiente para lograr un saneamiento integral de la zona, que carece de un colector principal que recoja las aguas de escorrentía y sobrantes de la lluvia.

El transporte del agua para el regadío se realiza a través del Canal del Pisuerga, con un trazado adaptado a las curvas de nivel del terreno como consecuencia de su reducida pendiente, que atraviesa la zona en la dirección Este a Oeste, es decir, desde el término municipal de Santoyo (Palencia) al de Amusco (Palencia). Su sección transversal es trapezoidal, construido en tierra revestido de hormigón en masa, presentando, actualmente, un estado de conservación muy deficiente, con fisuras, grietas o desmoronamientos de sus taludes, por una constante y continua erosión de su fondo y taludes, que requeriría, con carácter urgente, la realización de su reparación, evitando las grandes pérdidas de agua del riego.

En Astudillo han instalado una balsa para regadío moderno que consiste en un método a aspersión que facilita a los agricultores a trabajar en mejores condiciones de modo que ahorran agua y se distribuye mejor su riego. Esta balsa fue instalada hace 5 años en la comarca.

Por otra parte hay diversos arroyos de mayor y menor entidad en toda la superficie a concentrar, tanto en secano como en regadío.

➤ CLIMA

Según la clasificación de la UNESCO-FAO, el municipio disfruta de un clima templado-frío continental con estación seca que posee las siguientes características:

- La precipitación anual varía entre los 400 y 500mm de lluvia
- Los días de precipitaciones al año superan los 100 días
- La temperatura media anual está entre los 11 y 12 °C
- La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío está entre los 17 y 19 °C
- El invierno es muy frío pues se pasa toda la estación con unas temperaturas medias por debajo de los 6°C
- Son muy numerosas las heladas, abarcando el periodo seguro de heladas desde el mes de noviembre, hasta finales del mes de abril

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- El verano es una estación seca, que se caracteriza por las altas temperaturas y la escasez de agua
- Si el cerrato estuviera más cerca del mar, la oscilación térmica sería menor y tendríamos un clima más suave durante todo el año.

➤ VEGETACIÓN

La localidad de Astudillo (Palencia) está limitado entre la zona de Campos y la zona de Cerrato. El relieve está formado por páramos calcáreos de superficie llana y separados por valles.

Las especies arbóreas que aparecen más comúnmente son la encina, chopo, roble y pino. Las zonas no cultivadas se encuentran ocupadas por pastizales. Se cultivan de manera intensiva, cereales de invierno y de verano y alguna que otra leguminosa y un poco de proteaginosos.

6.2.3 Condicionantes socioeconómicos

PROMOTOR

El promotor en cuestión dispondrá de una inversión inicial para comenzar la puesta en marcha de la obra y los costes iniciales que suponen las materias primas empleadas para el proceso productivo al igual que para la maquinaria empleada.

La calidad del producto final depende en gran medida de la inversión inicial con la que el promotor cuente, por este motivo es fundamental disponer de una cierta cantidad económica suficiente para llevar a cabo con el mayor éxito posible la calidad exigida para el producto.

PROVEEDORES

Los proveedores con los que contaremos serán empresas especializadas para tal fin.

El lúpulo procederá de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, concretamente de la provincia de León. La empresa encargada será S.A Española de Fomento del Lúpulo.

La Sociedad Anónima Española de Fomento del Lúpulo es una empresa ligada directamente al sector cervecero español y desde su creación en el año 1945 hasta nuestros días, ha sido en cierto modo la responsable del desarrollo y del mantenimiento del cultivo del lúpulo en nuestro país. Posee unas modernas instalaciones en las que se selecciona y se procesa la totalidad del lúpulo cultivado en España.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La malta procederá de la ciudad de Madrid, la empresa que proveerá a la industria de esta materia prima será "Cargill Malt". Su actividad en España comenzó en 1990, con la adquisición de dos malterías. Después de su modernización, la maltería de Villaverde (Madrid) produce 100.000 Tn de malta.

Completamente automatizada, esta planta utiliza las técnicas más avanzadas para suministrar la calidad solicitada para sus clientes, así como el soporte técnico que requieren. Desde 1994, Cargill Malta posee la certificación ISO 9001.

DESTINATARIOS

Los destinatarios principales son los minoristas o pequeñas empresas. Estos minoristas serán claves a la hora de comercializar el producto, pues de ellos dependen las ventas y los resultados finales de su aceptación y consumo.

SITUACIÓN DEL MERCADO EN LA ACTUALIDAD

El mercado de la industria de Cerveza Artesanal se ha convertido en todo un éxito en la última década, cada vez son más los que optan por consumir cerveza artesanal e interesarse más por su calidad y composición.

Se elaborará información más exhaustiva en el anejo nº 16 "Estudio de Mercado".

6.3 Situación actual

La parcela en la que se va a situar la planta se encuentra en una zona urbana de uso industrial, en la que cuenta con los siguientes servicios descritos anteriormente en el apartado 6.2.2 de esta misma memoria:

- Vías públicas
- Abastecimiento de agua
- Saneamiento
- Energía eléctrica
- Alumbrado público
- Depuración y vertido

-Redes de telecomunicaciones

7. Justificación de la solución y estudio de alternativas.

7.1 Justificación de la solución adoptada.

Para diseñar la planta se han tenido en cuenta numerosos aspectos:

- Desarrollo del proceso productivo y la implementación del mismo.
- Dimensiones de la nave con la identificación de cada una de las áreas y con ello las superficies correspondientes.
- Diseño de la planta
- Materiales a utilizar para el diseño.
- Recorrido del proceso de elaboración.

7.2 Estudios de alternativas

Se realizó en el anejo nº1 “Estudio de alternativas”, las diferentes opciones de todo lo relacionado al proyecto y se obtuvo:

- Localización

La planta será diseñada en el municipio de Astudillo (Palencia), en la Avenida Puerto Lumbreras nº29, al norte del núcleo urbano, en la parcela número dos.

- Plan productivo

Las alternativas evaluadas en esta fase oscilaban entre varias producciones (pequeñas, medianas y altas).

Realizado el estudio se establece, como inicio de partida, producciones pequeñas de 370 litros cada día, lo cual se considera óptimo para la industria ya supone un inversión inicial no muy elevada, ya que requiere menor mano de obra y empleo de maquinaria.

- Estructura de la nave

La estructura de la nave será implementada en base a una estructura metálica debido a su bajo coste y a su facilidad de manejo principalmente.

- Tecnologías

Se precisará de mayor mano de obra, pues se trata de una fábrica artesanal, lo que generará un menor coste inicial y potenciará el trabajo de la localidad.

- Diseño de la planta

Tras la evaluación la planta será diseñada en forma rectangular debido principalmente a su proceso productivo, ya que se produce de forma continua y sin retrocesos, consiguiendo así un menor tiempo de producción.

- Materia prima

La materia prima empleada para dar el amargor característico a la cerveza será el lúpulo en forma de pellets. Debido a que es un producto deshidratado permite mantener el producto almacenado durante un largo periodo de tiempo, además no requiere de ninguna preparación o utensilio auxiliar para su incorporación a la cerveza.

8. Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería de las obras

8.1.1 Estructura

La industria se encuentra constituida en forma rectangular por dos sectores:

- Sector 1: zona destinada a la administración en la que se disponen la sala de reuniones, el despacho, los vestuarios, aseos, laboratorio y sala de catas.
- Sector 2: zona de destinada a la producción en la que se dispone el almacén, sala de molienda, sala de maceración-cocción, sala de primera fermentación, sala de envasado, sala de segunda fermentación, sala de etiquetado y sala de guarda para la expedición del producto final.

Se trata de una Nave de estructura metálica a dos aguas compuestas por pilares IPE de acero laminado estructural S 275.

Las características generales del edificio son:

- La estructura posee una luz total a ejes de pilares de 15,00 m.
- Longitud a eje de pilares es de 28,00 m.
- Cubierta a dos aguas con pendiente del 20 % (ángulo de 11,3 °).
- Consta de 6 pórticos separados 5,60 m a ejes de pilares
- La altura de los pilares es de 4,0m.
- La cubierta se apoya en correas separadas 1,50m.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Planta única
- Altura a cumbrera 5,5 m.

Las características se definirán con más detalle en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras".

8.1.2 Cimentación

Atendiendo a las características del terreno, según muestra el estudio geotécnico, se opta por una cimentación de zapatas aisladas de 200 x 200 x100 cm compuestas de HA-25/P/40/IIa y unidas mediante vigas de atado.

En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

8.1.3 Cálculos

El cálculo de la estructura se hará mediante el programa del CYPE, teniendo en cuenta las características del edificio y de la zona de construcción.

8.1.4 Materiales empleados en la construcción

▪ Cubierta

La cubierta está formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 0,4 kN./m³ con un espesor total de 50 mm sobre correas de cubierta metálicas tipo IPE 140 y correas laterales metálicas tipo IPE 100. La junta entre paneles está realizada por neopreno y tapada mediante un perfil tapajunta que además oculta la tornillería de sujeción.

▪ Falsos techos

El falso techo se colocará a una altura de 3,00 m en la zona del sector 1 y a una altura de 3,50 m en la sala de guarda, y en las salas de primera y segunda fermentación y estará formado por un panel sándwich de chapa lacada.

▪ Paramento de cerramientos verticales

El cerramiento exterior de la nave estará formado por dos tipos de materiales:

En el cerramiento exterior de la nave se empleará: Del exterior hacia el interior, primeramente se encuentra una capa de enfoscado de cemento decorativo con una mano de pintura para exterior; seguido de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor; una plancha de aislante de poliestireno extrusionado; ladrillo tabicón de 7 cm de

espesor, por último, una capa de enfoscado de cemento de 1,5 cm pintada con pintura interior plástica lavable.

- Sobre este bloque, a una altura de 1,00 m se colocará panel sándwich aislante de acero nervado y prelacado al exterior y un alma aislante de poliuretano con alta capacidad de aislamiento térmico.

➤ **Muros interiores**

Del exterior al interior se dispondrá de un enlucido de yeso y pintura plástica lisa, con un ladrillo de tabicón de 7 cm de espesor y un acabado con un enlucido de yeso y pintura plástica lisa.

➤ **Solados**

Se solará con pavimento continuo corindón rematado con pintura epoxi en toda la nave. El solado de las zonas de almacenes y expedición será de pavimento continuo de hormigón con mortero de cemento, fratasado

En los vestuarios y aseos se colocará un solado formado por baldosa de gres rústico antideslizante de 31x31 cm y en la zona de las oficinas será un tipo de gres porcelánico.

➤ **Carpintería**

Carpintería exterior:

- Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 105x220 cm de medidas totales.

-Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado de dos hojas practicable de 100x125 cm.

-Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado de dos hojas practicable de 125x125 cm.

-Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 200x300 cm de medidas totales y de cierre antipánico.

Carpintería interior:

-Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada de sapelly barnizada de dimensiones 825 x 2100 mm.

- Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 105x220 cm de medidas totales.
- Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 90x210 cm de medidas totales.
- Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 200x250 cm de medidas totales.
- Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 100x250 cm de medidas totales.
- Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m homologada EI2-30-C5 construida con dos chapas de acero.
- Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales,

8.2 Ingeniería de la construcciones

Las instalaciones son básicas en una construcción, puesto que nos aporta todos los servicios y necesidades necesarias para el funcionamiento de una edificación. Todas ellas se definirán con detalle en el anejo nº5 "ingeniería de las obras", *cálculo de instalaciones*.

8.2.1 Instalación de saneamiento

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas en la industria. La red será enterrada bajo solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento.

Para su dimensionado se empleará el Documento Básico de HS-5 " Evacuación de aguas" del código técnico de la edificación.

Se dispondrá de un alcantarillado público / unitario cuya cota será mayor a la cota de evacuación y las tuberías tendrán un diámetro de 250 mm (pendiente del 2%).

Se dimensionará por un lado la red de evacuación de aguas residuales y por otro las pluviales.

Para la red de evacuación de aguas residuales se establecerá en función de los UD's correspondientes a cada tipo de aparato y a los diámetros mínimos de sifones y

derivaciones individuales que se establecen en dicho documento. Todo ello se encuentra detallado en el anejo 5.3 Instalación de saneamiento.

Los ramales de los colectores de cada una de las estancias poseerán los siguientes diámetros:

- Vestuario masculino / femenino: 40 mm
- Sala de catas: 50 mm
- Sala de cocción: 50mm
- Sala de envasado:125 mm
- Sala de guarda: 125mm
- Sala de etiquetado: 125 mm
- Pasillo: 125/150mm
- Almacén:125mm

En el caso de los colectores horizontales para las aguas residuales se dimensionarán para funcionar a media de sección hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. Mediante las tablas señaladas en el anejo 5.3. Instalación de saneamiento se van a disponer tramos con diámetros de 125 mm y tramos con diámetros de 150mm.

La red de evacuación de aguas pluviales tiene como objeto recoger las aguas pluviales de las cubiertas y de las zonas hormigonadas y evacuarlas a la red de recogida de aguas pluviales. Para su dimensionado se ha de tener en cuenta que el municipio de Astudillo (Palencia) se encuentra en la zona A del mapa CTE y en la isopeya 30, con una intensidad pluviométrica "i" de 90 mm/h. Se obtendrá:

- 6 sumideros colocados alrededor de la misma.
- Canalón con un diámetro de 250 mm
- Bajantes de aguas pluviales de PVC con un diámetro de 110 mm
- Colectores de aguas pluviales de PVC de 125-150-200 mm en función del tramo en el que se encuentre.

En el caso de dimensionado de colectores de tipo mixto se dispondrá de un diámetro de 250 mm.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación por lo tanto se dispondrá de un diámetro de 110 mm en aseos.

Las arquetas dispuestas en la fábrica serán de fábrica de ladrillo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento de dimensiones de 50 x50 y 60x 60 cm. Se dispondrá de una arqueta sinfónica registrable de 60x70x100 cm construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8.2.2 Instalación de fontanería

La instalación de fontanería tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de suministro de agua para la industria, como parte fundamental de un proyecto necesario para su creación.

El edificio contará con un contador de abastecimiento directo. Con suministro público y presión suficiente. Los elementos que componen la instalación de AF son: acometida, llave de corte general, filtro de la instalación, contador de armario, llave de paso, grifo o racor de prueba, válvula de retención, llave de salida, tubo de alimentación e instalación particular.

Para el contador que dispone la instalación se dispondrá de un armario o cámara para su alojamiento de 900x500x300 mm.

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

Con ayuda del ábaco de polibutileno obtenido del CTE, obtengo un diámetro de 25 x 2,4 mm de cada uno de los tramos.

Para el dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se realizará conforme al dimensionado de las redes de distribución. Como en nuestra instalación disponemos de un tubo de cobre o de plástico, en el proyecto se dispondrá de un diámetro de 15 mm, será superior al establecido en la norma porque comercialmente no se dispone de diámetros de 12 mm.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el DB HS 4, obteniendo un diámetro de 20 mm para un tubo de cobre o de plástico.

Para el dimensionamiento de la red ACS se realiza de la misma manera que para AF.

Todo ello se encuentra detallado y calculado en el anejo 5.4 Instalación de fontanería.

8.2.3 Instalación eléctrica

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada

por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Documento II: Plano de electricidad, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente y usos varios de un local comercial alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400V / 230V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un grado de electrificación elevado y una potencia previsible de 0 W a 83.550 W.

Todo ello se encuentra explicado y calculado en el anejo 5.2 Instalación eléctrica.

8.2.4 Instalación de calefacción

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (RITE) y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

No obstante al disponer de zonas calefactadas en la zona administrativa y en la sala de primera y segunda fermentación, se hace necesaria la Instalación de calefacción. Para ello emplearemos una caldera de biomasa de pellets de 23 kW.

Para la red de distribución se utilizará tubería de polietileno reticulado UNE 53.381, calorifugada y empotrada en los pavimentos. Cada uno de los circuitos estará formado por un único tubo, no admitiéndose empalmes ni soldaduras térmicas. Se aislará con coquilla flexible de polietileno de 10 mm de espesor.

Cuando las tuberías atraviesen muros, tabiques o forjados, se recibirá con mortero de cemento un tubo pasamuros de PVC con una holgura mínima de 10 mm y se rellenará con una masilla plástica con el fin de absorber las posibles dilataciones.

En tramos largos se preverá la posibilidad de dilatación con cambios de dirección o elementos adecuados. Todos los elementos de sujeción y guiado que sean necesarios disponer permitirán la libre dilatación de la tubería.

La llave de alimentación de agua fría a la instalación, así como la tubería y las válvulas antirretorno de cada circuito, serán de un diámetro mínimo de 15 mm. Se dispondrá de una llave de vaciado de la instalación, en el punto más bajo de la misma, con un diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado será visible.

El fluido calefactor será agua caliente, adoptándose unas temperaturas de impulsión y retorno al equipo generador de calor de 70° C y 50° C respectivamente.

Los elementos radiantes estarán formados por radiadores de chapa de aluminio e irán provistos de dettores, válvulas de regulación y corte, y purgador manual, con el fin de racionalizar el consumo de energía y posibilitar el funcionamiento independiente de cada radiador. Estarán situados en la pared más fría de cada habitación, bajo las ventanas siempre que sea posible, y cuando esto no fuese posible, en el paramento más idóneo.

Todo ello se encuentra detallado en el "anejo 5. cálculo de las instalaciones".

8.2.5 Instalación de aire comprimido

La planta requiere de esta instalación para la unidad embotelladora-chapadora, equipo de lavado de alta presión y para la máquina etiquetadora. Todos estos equipos cuentan con un depósito de aire comprimido común dispuesto en la sala de embotellado la cual posee una línea de distribución para satisfacer las necesidades de caudal y presión de los diferentes equipos.

La normativa vigente hace referencia al reglamento de equipos de Presión, aprobado por el Real Decreto 2060/2008 y publicado el 5 de febrero de 2009.

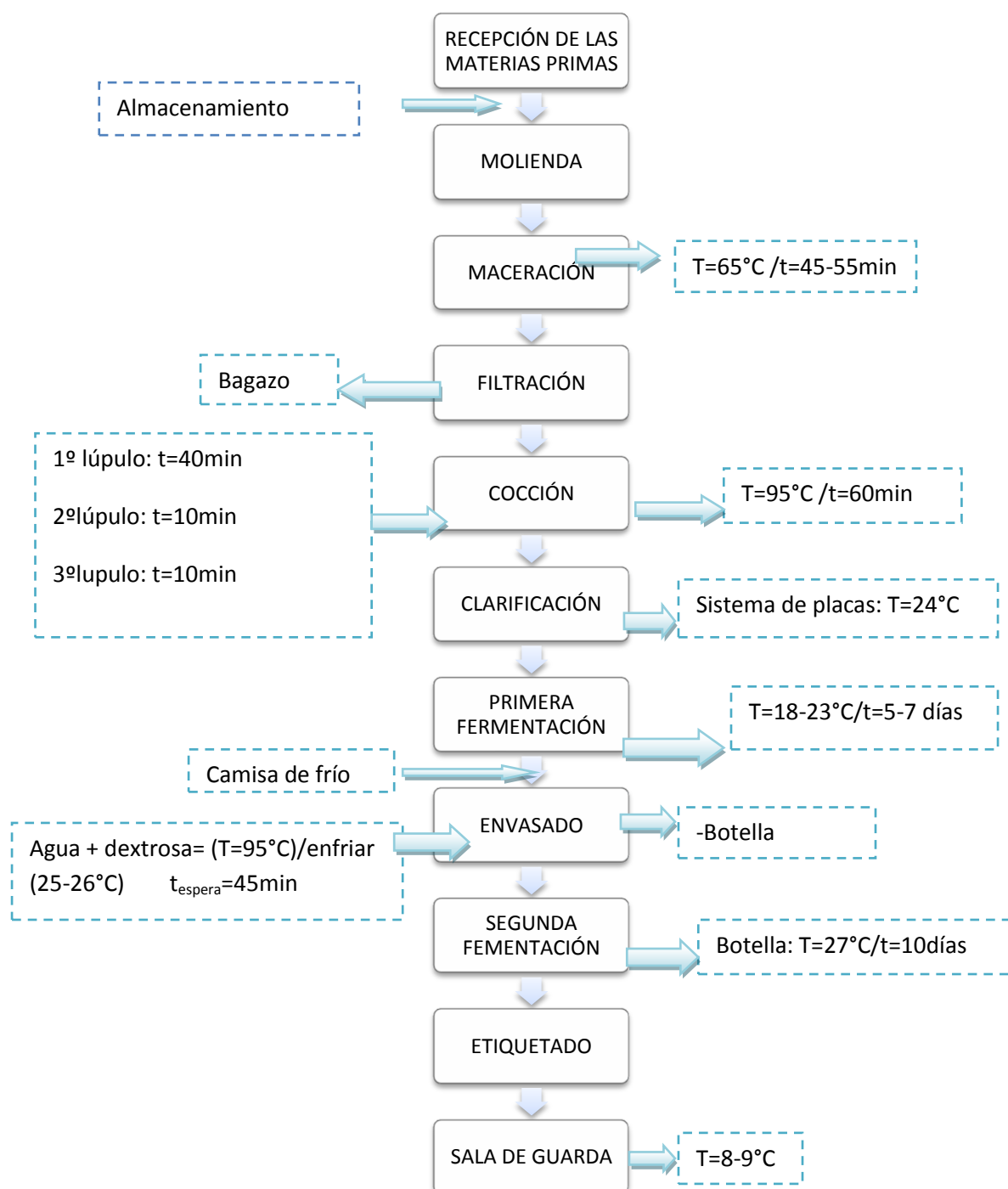
Realizando los pertinentes cálculos detallados en el anejo 5.1 Instalación de aire comprimido obtenemos:

TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Longitud (m)	Presión (bar)	Diámetro nominal (mm)	Velocidad (m/s)	ΔP (bar)
AB	72	9	7	25	6	0.1
BC	72	4	6,965	20	10	0,09

8.3 Ingeniería del proceso

Para el diseño de una Industria Cervecera es fundamental conocer todo lo relacionado a la elaboración del producto, desde su origen hasta su proceso final. Para este fin es básico optimizar al máximo las necesidades productivas, así como el diseño de la industria entre las que se encuentra la producción, la maquinaria, las dimensiones, diseño de cada área,.... La industria va a fabricar dos variedades de cerveza: trigo y pale ale

8.3.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración



8.3.2 Condiciones de almacenamiento y vida útil

Las cervezas serán envasadas en botellas de vidrio no retornables de 0,5 litros, serán almacenadas en lugar seco y frescos. Se recomienda su consumo en un plazo de un año desde su fecha de finalización.

8.3.3 Etiquetado

Los productos han de ir etiquetados de la siguiente manera:

Cerveza de trigo

- Denominación de venta: **Cerveza de Trigo**
- Nombre, razón social o denominación del fabricante, junto a su domicilio y número de registro sanitario: **Cervecera PLAZA**
- Marcado de fechas: **consumir preferentemente antes de...**
- Volumen contenido: **0,5 l.**
- Grado alcohólico: 4,9%
- Extracto seco primitivo
- País de origen: **España**
- Número de lote

Cerveza Pale Ale

- Denominación de venta: **Cerveza Pale Ale**
- Nombre, razón social o denominación del fabricante, junto a su domicilio y número de registro sanitario: **Cervecera PLAZA**
- Marcado de fechas: **consumir preferentemente antes de...**
- Volumen contenido: **0,5 l.**
- Grado alcohólico: 4,5%
- Extracto seco primitivo
- País de origen: **España**
- Número de lote

8.3.4 Producciones anuales

La industria será diseñada para obtener una producción anual de 1000 hectolitros de cerveza (en principio y dependiendo de su demanda se produciría 500 hectolitros anuales por cada variedad).

El producto será envasado en botellas de vidrio no retornables de 0,5 litros, por lo tanto serán necesarias 200000 unidades.

8.3.5 Subproducto tras la cocción

El subproducto que se extrae tras la cocción se denomina bagazo y se obtendrá un total de 27 toneladas al año (90 kg/cocción). Dicho subproducto será vendido a los ganaderos de la zona para la alimentación de los animales.

8.3.6 Cata de cerveza

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La industria dispondrá de una salida perfectamente habilitada para realizar las catas correspondientes a cada una de las variedades, las pruebas a realizar son:

- Cata de sabor y aroma
- Cata de evaluación de las tonalidades, formación, cremosidad y hundimiento de espuma.

8.3.7 Implementación del proceso productivo

Para la elaboración de cerveza tanto de trigo como la Pale Ale se estima que se va a producir 500 hectolitros de cada variedad al año. Si suponemos 50 semanas de trabajo al año, con una producción de 3 días, se va a producir 370 litros/lote de cada tipo de cerveza.

Capacidad y tamaño de los equipos:

- Molino: 200 kg/h cuyo tiempo de molienda será de 28 min.
- Cuba de maceración filtración: 500litros diámetro de 0,90m y altura de 1,6m, ya que el diámetro y la altura en el mercado es el más parecido a los cálculos obtenidos.
- Fermentadores: serán de capacidad de 5hl, diámetro de 0,7m y altura de 1,85m, ya que el diámetro y la altura en el mercado es el más parecido a los cálculos obtenidos.

Cantidades necesarias para la elaboración de los productos:

- Malta: 75 kg/ cerveza
- Agua: 225 l/75 kg de cerveza
- Lúpulo: para la cerveza de trigo 229,16 g y para la cerveza Pale Ale 400,69 g.
- Levadura: para la cerveza de trigo 2,22 litros y para la cerveza Pale Ale 5,55 litros.

8.3.8 Maquinaria y utensilios

En cada área de la fábrica se dispondrán de una serie de utensilios y maquinaria acorde con las necesidades de la misma.

- Almacén: Pallets europeos e ISO pallets
- Sala de molienda: molinos eléctricos, báscula de suelo
- Sala de elaboración del mosto: cuba maceración-cocción, mangueras de uso alimentario
- Sala de primera fermentación: seis fermentadores y seis tanques de endriador V200.
- Sala de embotellado: Monobloque embotelladora y chapadora y enjuagadora de botellas con bomba de recirculado.

- Sala de etiquetado: máquina de etiquetado automática.
- Zona administrativa: todo lo necesario para tal fin.

8.3.9 Limpieza y desinfección

El objetivo de la limpieza y desinfección de los equipos es que el único microorganismo que se alimente de estas sustancias sea la levadura, evitando que otros organismos presentes en el ambiente se aprovechen de ello. Se destacan cuatro niveles de limpieza:

- nivel 1: Limpieza visual
- nivel 2: Limpieza química
- nivel 3: Limpieza bioquímica
- nivel 4: Esterilización total

Hay muchos detergentes empleados para realizar estas limpiezas y también se pueden encontrar productos comerciales diseñados para este tipo de limpieza, como son los que se incluyen la sosa cáustica, fosfato sódico, bicarbonato sódico y ácido acético.

8.3.10 Determinación de espacios

Para la determinación de espacios se realiza una estimación de las superficies de la fábrica mediante normas que requiere la suma de todas las superficies correspondientes a los diferentes elementos del sistema productivo y lo multiplicamos por un coeficiente que hará referencia a zonas de vías de acceso y servicio, que corresponden a:

- 1,3 para planteamientos normales
- 1,8 para zonas de movimiento y stocks con elevada importancia.

Para colocar los elementos en las salas hay que tener en cuenta estos dos factores:

- 45cm de espacio para limpieza y reglajes (no trabajan operarios)
- 60cm de espacio en las zonas donde se encuentren los operarios.

Desglosamos los elementos/maquinaria que poseen cada una de las salas de la fábrica y calculamos la superficie que requiere cada una de ellas, del siguiente modo:

$S_x = (\text{longitud}) \times (\text{anchura})$

- Sala de catas: $(5 \times 3,5) = 17,5\text{m}^2$
- Sala de reuniones: $(5 \times 3) = 15\text{m}^2$
- Despacho: $(5 \times 3) = 15\text{m}^2$
- Cuartos de baño: $(2,5 \times 6) = 15\text{m}^2$
- Vestuarios: $(2,5 \times 6) = 15\text{m}^2$

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Laboratorio: $(5 \times 3,5)=17,5\text{m}^2$
- Almacén de materias primas y embalajes: $(8 \times 4,5)=36\text{m}^2$
- Sala de molienda: $(3 \times 4)=12\text{m}^2$
- Sala de cocción/maceración: $(6 \times 4)=24,00\text{m}^2$
- Sala de primera fermentación: $(5 \times 4)=20\text{m}^2$
- Sala de envasado: $(3 \times 4)=12\text{m}^2$
- Sala de segunda fermentación: $(5 \times 6)=30,00\text{m}^2$
- Sala de etiquetado: $(6 \times 4)=24,00\text{m}^2$
- Sala de guarda: $(6 \times 5)=30,00\text{m}^2$

Dimensiones totales de la fábrica: 15m de luz y 28m de longitud, es decir en total tenemos una superficie total de 420m^2 .

Toda la ingeniería del proceso se encuentra perfectamente detallado en el anejo 3 "Ingeniería del proceso".

9. Memoria constructiva

La memoria de cálculo nos ayudará de forma detallada 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 describirán los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, así mismo, indica cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales como son:

- las cargas vivas
- las cargas muertas
- los factores de seguridad
- los factores sísmicos
- los factores de seguridad por viento

En general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

10. Cumplimiento del código técnico de la edificación

10.1 Documento básico-SE: Seguridad estructural.

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

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

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

10.2 Documento básico-SI: Seguridad en caso de incendio

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Como requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) 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”.

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

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el anejo nº8 “Estudio de protección contra incendios”.

10.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Como requisito básico consiste 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 su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

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)

10.4 Documento básico-HS: Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Como requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente" 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 los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Protección frente a la humedad (HS 1)
- Recogida y evacuación de residuos (HS 2)
- Calidad del aire interior (HS 3)
- Suministro de agua (HS 4)
- Evacuación de aguas (HS 5)

10.5 Documento básico-HR: Protección contra el ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. El objetivo del requisito básico "Protección frente el 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 de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Estas características se detallan en el anejo nº9 "Estudio de protección contra el ruido".

10.6 Documento básico-HE: Ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. El objetivo del requisito básico 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 la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación de demanda energética (HE 1)
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2)
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3)
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4)
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5)

Estas características se contemplan en el anejo nº10 "Estudio de eficiencia energética".

11. Programación de las obras

Para el presente estudio se ha tenido cuenta el presupuesto necesario para llevar acabo la ejecución de la obra, con el fin de obtener el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura industria.

Con esta programación se pretende además, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo marcado. Para ello se divide en una serie de tareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

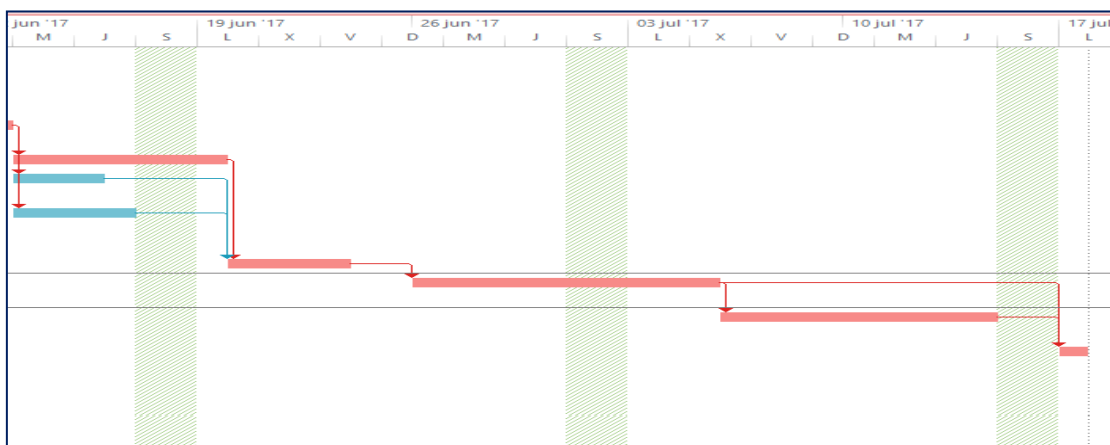
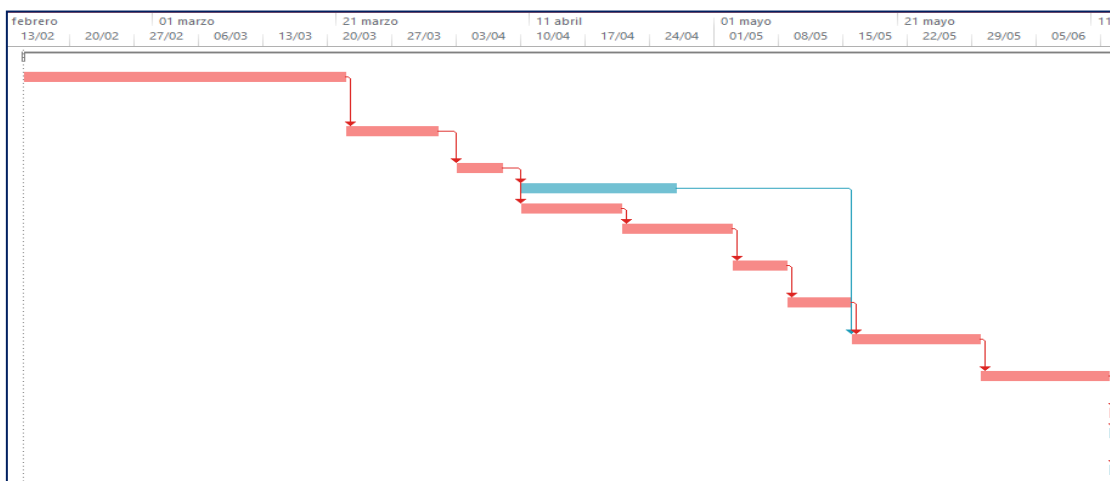
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Las obras se iniciarán una vez obtenidos todos los permisos y licencias necesarios para realizar el proyecto.

De la misma forma, se ha relacionado cada tarea con sus precedentes, es decir, aquellas cuya finalización condiciona el inicio de otras tareas. Se emplea el programa Microsoft Project, para obtener el diagrama Gantt y para la realización del grafo Pert se ha empleado unas tablas que determinan una secuencia de procesos, el cual se encuentra detallado en el anejo 7 "Producción de la ejecución".

11.1 Diagrama Gantt

En este gráfico se muestra el tiempo de dedicación previsto para cada actividad, en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.



11.2 Duración de la ejecución del proyecto

Las fechas de inicio y de finalización del proyecto son:

Fecha de inicio: 15/02/2017

Fecha de finalización: 17/07/2017

Duración total de la realización del proyecto: 105 días

12. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha de un proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, éstas 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.

13. Estudios ambientales

Se deberá realizar un estudio de impacto ambiental conforme a la ley Estatal, Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Para llevar a cabo este estudio se valoraran dichos efectos previsibles, directos e indirectos, sobre la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje, los bienes materiales y los efluentes emitidos. Posteriormente se evaluará diferentes zonas para valorar cual de todas causa un menor impacto ambiental.

Tras el estudio realizado de los elementos que constituye el medio ambiente en la zona a proyectar, se ha puesto de manifiesto la reducida repercusión o afección ambiental negativa que supone la construcción de la fábrica en dicha zona. así como las afecciones positivas que supone la misma para la localidad Astudillana.

Para alcanzar tal fin se pone de manifiesto un sistema que garantice una adecuada gestión de todos los contaminantes generados tanto durante la fase de construcción como en fase de explotación.

En resumen, se hace referencia que las actuaciones planteadas en el actual proyecto serán de manera general beneficiosas para el término municipal donde se implanta la Industria Cervecera, tanto desde el punto de vista ecológico como cultural y socioeconómico.

Aunque pueden detectarse ciertos impactos negativos producidos por el acondicionamiento y posterior puesta en marcha de la Industria, estos se ven compensados por otros positivos y también minimizados mediante medidas preventivas y correctoras, entre las que se debe hacer hincapié en el cumplimiento de la legislación aplicable.

Por último, se ha elaborado un programa de seguimiento y control que asegure el cumplimiento de todas estas medidas.

Todo ello se encuentra detallado en el anejo nº6 "Estudio de impacto ambiental"

14. Estudio económico

El objetivo del estudio económico realizado en el anejo 17 : "Estudio económico", es el de realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el presente proyecto, mediante un análisis de los principales indicadores económicos, en función de los 25 años de vida útil que tiene el proyecto.

Para ello se calculan dos tipos de financiación, la propia y la ajena, y se evalúan y se comparan para valorar cual de las dos es más rentable para el proyecto.

Para ambos supuestos existen unos valores comunes:

- Inflación: 1,82 %
- Incremento de pagos: 2,91%
- Incrementos de cobros: 2,32 %

Para su cálculo empleo el programa VALPROIN, del cual obtengo los siguientes resultados:

Financiación	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio (VAN/Inv)
Ajena	6,5	256339,41	7	1,06
Propia	6,5	213590,04	9	0,50

Puesto que para que la inversión sea rentable el periodo de recuperación de la inversión ha de ser inferior al periodo de análisis, es decir menor que los 25 años de vida útil que tiene el proyecto, y cuando además en esta situación el TIR es superior a la tasa de actualización y el VAN positivo, dado que los tres condiciones se han de cumplir simultáneamente, las dos tipos de financiación son rentables.

En este caso se podría optar por una financiación ajena puesto que se obtiene mayor beneficios y el tiempo de recuperación es menor.

15. Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento y cimientos.....	27.949,28	10,47
Capítulo 2 Estructura.....	32.777,51	12,27
Capítulo 3 Cerramiento exterior de la nave.....	42.390,84	15,87
Capítulo 4 Cubierta.....	12.755,40	4,78
Capítulo 5 Solados.....	12.540,91	4,70
Capítulo 6 Particiones interiores.....	38.704,83	14,49
Capítulo 7 Falso techo.....	17.287,93	6,47
Capítulo 8 Instalaciones.....	45.908,69	17,19
Capítulo 8.1 Instalacion de incendios.....	1.752,51	0,66
Capítulo 8.2 Electricidad.....	4.438,40	1,66
Capítulo 8.3 Iluminación.....	15.257,48	5,71
Capítulo 8.4 Fontanería y saneamiento.....	12.385,75	4,64
Capítulo 8.5 Calefacción.....	12.074,55	4,52
Capítulo 9 Carpintería.....	13.050,52	4,89
Capítulo 9.1 Carpintería exterior.....	6.135,58	2,30
Capítulo 9.2 Carpintería interior.....	6.914,94	2,59
Capítulo 10 Cristalera.....	896,08	0,28
Capítulo 11 Cerramiento exterior de la parcela.....	12.928,05	4,84
Capítulo 12 Residuos.....	10.073,14	3,77
Presupuesto de ejecución material	267.042,96	
14% de gastos generales.....	37.386,01	
6% de beneficio industrial.....	16.022,58	
Suma	320.451,55	
21% IVA.....	67.294,83	
Presupuesto de ejecución por contrata	387.746,38	
Honorarios de Director de obra		
Proyecto	3,00% sobre PEM	8.011,29
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	1.682,37
	Total honorarios de Proyecto	9.693,66
Dirección de obra	10,00% sobre PEM	26.704,30
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	5.607,90
	Total honorarios de Dirección de obra	32.312,20
	Total honorarios de Director de obra	42.005,86
Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	5.340,86
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	1.121,58
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	6.462,44
	Total honorarios	48.468,30
	Total presupuesto general	436.214,68

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CENTIMOS.

En Palencia, Mayo de 2016

F.d.o: Marta Plaza Calzada
(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo-1 Estudio de Alternativas

ÍNDICE ANEJO I

1. Introducción	1
2. Criterios de valor	1
2.1 Condicionantes del promotor	1
2.2 Criterios de valor	4
3. Metodología	6
4. Identificación de alternativas	7
5. Evaluación de alternativas	8
5.1 Localización	8
5.2 Plan productivo	8
5.3 Estructura de la nave	13
5.4 Tecnología	16
5.5 Diseño de la planta	20
5.6 Materia prima	23
5.7 Dimensionado	26
6. Conclusión	26

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción

El presente estudio tiene por objeto analizar las posibles alternativas referentes a la industria, con el fin de obtener la más óptima y la que mejor se adapte a los objetivos previstos por el proyecto, tanto por los criterios de valor como los condicionantes de este.

Los objetivos básicos necesarios para llevar a cabo la evaluación son:

1. Partir de criterios lógicos o racionales facilitar la toma de decisiones.
2. Intentar obtener una información notable que otorgue las bases para una valoración sobre el proyecto.
3. Optimizar y mejorar el proyecto teniendo en cuenta los procesos de mejora continua.

Para el estudio de este anejo se tuvo en cuenta numerosos aspectos:

- Dimensiones de la nave con la identificación de cada una de las áreas y con ellas las superficies correspondientes
- Desarrollo del proceso productivo y la implementación del mismo.
- Recorrido de proceso de elaboración
- Diseño de la planta
- Estructura de la nave
- Materias primas, en especial el lúpulo.

2. Criterios de Valor

Los criterios de valor vienen impuestos por dos agentes: El promotor y los condicionantes de éste.

2.1 Condicionantes del promotor

El promotor encargado de la obra exige una serie de requisitos o condicionantes que hay que tener en cuenta a la hora de llevar a cabo el proyecto. Dichos requisitos se detallan a continuación:

1. Diseñar la fábrica en el municipio de Astudillo (Palencia), situada en la Avenida Puerto Lumbreras nº29 suelo.

La industria ha de estar situada al Norte del núcleo del municipio, en la Avenida Puerto Lumbreras nº29 junto a la carretera P-431 que une Frómista y Astudillo. Dicha nave se encuentra en la parcela numero dos cuya referencia catastral del inmueble hace referencia a 3522402UM9732N0001XG.

2. Proyectar instalaciones de tal manera que se pueda elaborar los diversos tipos de cerveza.

La planta ha de disponer todas las instalaciones necesarias para poder realizar cualquier variedad de cerveza.

3. Disponer de un proceso industrial con un alto grado de mecanización para las distintas variedades de cerveza.

4. Implantar una industria causando un menor impacto ambiental

El impacto ambiental es el efecto causado al medio ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Por ello se estudia en el anejo nº6 "Estudio de impacto ambiental" para que la industria a construir cause el menor daño posible al medio ambiente y su alteración al mismo sea la mínima.

5. Edificar con la máxima seguridad y salud.

Realizar una obra teniendo en cuenta la máxima seguridad y salud para los trabajadores es esencial, ya que por el contrario puede generar causas legales si no se realizan las medidas oportunas.

Para este fin se redacta el anejo nº15 "Estudio de Seguridad y Salud", en él se detallan todas las medidas necesarias para evitar riesgos, así como su evaluación y solución desde su origen. El encargado de llevar a cabo su máximo cumplimiento será el Director o el Coordinador de Seguridad Y Salud.

6. Conseguir que se obtenga el máximo beneficio y mínimo costes de la empresa.

Uno de los objetivos más claros que toda actividad empresarial quiere para su empresa es rentabilizar su negocio. Rentabilizar es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados.

7. Cumplir con la legislación vigente

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La legislación es muy importante para las personas que viven en comunidad, ya que, delimitan la libre voluntad de las personas que vivimos en una sociedad.

La ley, es el control que tiene un Estado para poner límites a la conducta humana, para que no se cometan arbitrariedades o se dañe a terceras personas con nuestro actuar.

La seguridad industrial, se ocupa de dar lineamientos generales para el manejo de riesgos en la industria.

Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso, si no hubiese legislación al respecto, los industriales por tal de ahorrar recursos económicos, quizás no aplicarían las medidas necesarias para no dañar a sus operarios, a quienes se debe (por ley) proveerlos de maquinaria y herramientas de trabajo adecuadas, para proteger sus vidas y evitar accidentes, pero además, se les debe dar capacitación para el manejo de esos elementos, para su propia seguridad.

El anejo nº2 "Ficha urbanística y normativa" y el anejo nº15 "Estudio de Seguridad y salud" fija las bases sobre este apartado.

8. Reducir la tasa de desempleo en la localidad

En España desde el comienzo de la crisis la tasa de desempleo ha sufrido un incremento notable, y en nuestro caso como es la comarca de Astudillo (Palencia) también ha dejado mella. Actualmente la localidad cuenta con un 35% de la población inactiva.

Por este razón una de las claves de este proyecto es disminuir la tasa de empleo en el municipio, en el que serán prioritarios individuos residentes en esta localidad, con estudios y sin ellos formándoles a los seleccionados en sus puestos a desarrollar.

9. Uso exclusivo para la elaboración de cerveza

La planta solo será diseñada para producir cerveza.

10. Incluir algún tipo de instalación que conlleve ahorro energético

Para minimizar lo máximo posible los costes de energía se ha realizado un "Estudio de eficiencia energética", que se detalla en el anejo nº10, en el que se incluye un ahorro en cuanto a la iluminación de la nave y la maquinaria.

11. Construcción de la industria con materiales adecuados, de modo que el mantenimiento de la industria no suponga costes mayores.

Los materiales que se elijan en una construcción son esenciales no sólo en el mantenimiento de ésta, sino también en la rentabilidad, puesto que una mala construcción provoca continuas pérdidas económicas.

Uno de los materiales más importantes es el aislamiento térmico y acústico, desarrollado en el anejo nº9 "Estudio contra la protección del ruido".

12. Construcción de la industria en los plazos acordados.

El retraso de alguna de las unidades o actividades de obra puede influir en el tiempo de construcción, por lo que es importante establecer tiempos y márgenes para las anticipaciones de pleitos que se puedan generar en la obra si no se lleva a cabo esas pautas

La ingeniería de las obras detallado en el anejo nº5 "Ingeniería de Obras" y sus métodos a desarrollar como el diagrama de Gantt, nos ayudan a cumplir estos requisitos.

2.2 Criterios de valor

Una vez detallados los condicionantes, hacemos referencia a los criterios de valor impuestos por el promotor y entre los que podemos encontrar:

1. Aumentar la producción de cerveza en la zona

Dotar y hacer conocer a la zona de este producto.

2. Adecuar materias primas de calidad.

Obtener un buen producto a bases de materias primas de calidad es esencial a la hora de competir con el mercado y responder a las exigencias de los consumidores dentro de un mismo sector. Se considera en general que en la calidad interviene un:

- 30% la higiene
- 30% las materias primas empleadas
- 30% la fabricación del producto
- 10% el transporte

Esta calidad viene dada por las normas ISO.

3. Rentabilidad del proceso

Para hacer rentable un proceso es necesario una adecuada interacción entre los trabajadores, materiales y maquinaria empleada.

También hay que disponer de un diseño en planta sin retrocesos que hace que la industria funcione más adecuadamente. Para ello hay que tener en cuenta una serie de objetivos:

- Facilitar el proceso de fabricación
- Minimizar el manejo de materiales
- Optimizar el flujo del personal
- Mantener la flexibilidad de la distribución y operación.
- Mantener un alto volumen de trabajo en proceso
- Controlar la inversión en equipamiento
- Hacer un uso económico del edificio
- Promover una utilización eficiente de la energía
- Proporcionar a los empleados confort y seguridad para hacer su trabajo.

4. Mejorar el sistema de comercialización, introduciendo al producto obtenido en diversidad de mercados.

Hoy en día se han creado nuevos consumidores que exigen y demandan nuevos productos, por lo que es necesario competir en el mercado con productos diferentes y de calidad tanto en el mercado interno como externo.

5. Introducir diferentes tipos de sabores y aromas en los productos, estudiando a posteriori su incorporación en el mercado.

Como ya se ha comentado, cada vez son más los consumidores que demandan nuevos productos y que buscan una calidad-precio óptima al producto consumido. Por este motivo es necesario realizar un estudio para la incorporación de diferentes aromas y sabores en la cerveza para su lanzamiento al mercado y las competencias que requiere el producto a elaborar.

6. Producir un total de 1000 hectolitros de cerveza al año con todas las variedades de producción.

Para alcanzar este fin se contará con personas cualificadas que aporten el mejor manejo a las materias primas, proceso productivo y maquinaria empleada.

7. Introducir el producto en el mercado con la mayor brevedad posible

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Hace referencia al tiempo de expansión del producto en el mercado.

8. Disponer de máxima higiene en la elaboración del producto.

Todos los sectores alimentarios de la industria deben garantizar la máxima higiene en el proceso, desde la producción primaria hasta la expedición del producto final o el abastecimiento de los productos alimenticios al consumidor final.

Las actividades que más se pueden ver implicadas a la hora de mantener el producto con las condiciones higiénicas óptimas, y por lo tanto en las que hay que tener especial atención son:

- el transporte
- manipulación de las materias primas
- almacenamiento de las materias primas
- maquinaria
- suministro de agua
- higiene personal de los trabajadores
- envasado y embalaje del producto

9. Poseer trabajadores profesionales, cualificados y capacitados para el ejercicio que su profesión requiere.

Disponer de trabajadores cualificados con los conocimientos necesarios para llevar a cabo la realización del producto forma parte de uno de los objetivos de la fábrica. Además si fuera necesario se realizarían cursos de formación para aquellos trabajadores que no alcancen los conocimientos requeridos para alcanzar dicho fin.

10. Expandir la marca del producto en el mercado y la sociedad.

La buena información del producto y el reconocimiento por parte de la sociedad del producto son fundamentales para expandir la marca.

3. Metodología

Para llevar a cabo este estudio se empleará el método de análisis multi-criterio.

El análisis multi-criterio sirve como herramienta metodológica que pretende comprender la complejidad e incertidumbre de una situación o decisión donde hay una variedad de intereses mediante la comparación de distintas valoraciones. Este método

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

permite describir, evaluar, seleccionar o rechazar las opciones, en base en una evaluación de acuerdo con varios criterios.

Para realizar este análisis lo que interesa es obtener una función de criterio para cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$FCA_i = V_{Ai} C_i \cdot PC_1 + V_{Ai} C_2 \cdot PC_2 + \dots + V_{Ai} C_n \cdot PC_n$$

Donde:

- $V_{Ai} C_i$ = Valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i"
- PC_n = valor ponderado del criterio "n".

Una restricción de ese método es que se tienen que repetir los mismos puntos o valoraciones a cada alternativa con respecto a cada uno de los valores:

$$\sum_{i=1}^{i=n} V_{Ai} C_i = 1$$

Por otro lado, la valoración a cada alternativa de cada criterio debe estar comprendida entre:

$$0 \leq V_{Ai} C_i \leq 1$$

La mayor puntuación obtenida será la alternativa seleccionada y por lo tanto la más adecuada para introducir en nuestra industria.

4. Identificación de alternativas

Tras realizar las diferentes opiniones relacionadas con el proyecto, se efectúa a evaluar las alternativas, con el objetivo de seleccionar la más rentable y beneficiosa para llevar a cabo el proceso del proyecto.

- Alternativas de localización
- Plan productivo
- Estructura de la nave
- Tecnología
- Diseño de la planta

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Materias primas: lúpulo
- Dimensionado

5. Evaluación de alternativas

5.1 Localización

Puesto que uno de los condicionantes que impone el promotor es construir la industria en Astudillo (Palencia), en la Avenida Puerto Lumbreras nº29, al norte del núcleo urbano, en la parcela número dos cuya referencia catastral del inmueble hace referencia a 3522402UM9732N0001XG. No es necesario realizar un estudio de alternativas para localizar a la industria

5.2 Plan productivo

Las **alternativas** para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación:

- Alternativa nº1 \implies **Producciones pequeñas**
La industria producirá menos de 370l al día.
- Alternativa nº2 \implies **Producciones medianas**
La industria producirá entre 370l y 500l al día.
- Alternativa nº3 \implies **Producciones altas**
La industria producirá más de 500 l al día.

Los **criterios** que se muestran a continuación se han estimado al ser considerada la forma más adecuada para determinar la decisión final mas óptima para el presente proyecto:

- Criterio A \implies **Inversión inicial**
Se emplea una puntuación de 0,9 punto.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Criterio B ⇒ **Salida del mercado**
Se emplea una puntuación de 0,8 puntos.
- Criterio C ⇒ **Mano de obra**
Se emplea una puntuación de 0,7 puntos.

A continuación se procede a valorar cada una de las alternativas expuestas anteriormente:

Alternativa nº1 ⇒ Producciones pequeñas

1. Criterio A: Inversión inicial

La inversión inicial de un negocio es esencial a la hora de construir la planta, pues de la inversión depende el tamaño de la misma.

Una industria con una producción baja requiere tecnologías y maquinarias menos costosas, dando lugar a la menor inversión que se puede dar lugar. Esto puede dar lugar a algunas limitaciones como la cantidad de producto a elaborar, pero es un factor muy irrelevante puesto que depende del producto a fabricar.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de ⇒ **0,7 puntos**

2. Criterio B: Salida al mercado

Las producciones pequeñas al ofrecer al comercio un número reducido de lotes de productos facilita la introducción del mismo en varios mercados y por tanto ayuda a su expansión.

Una industria de pequeña producción ofrece una serie de ventajas:

- adaptación al mercado aumentando o reduciendo la oferta cuando sea preciso.
- Pueden producir y vender los productos a precios competitivos, debido a que sus gastos no son muy grandes y sus ganancias no son excesivas.
- Contacto directo y personal con los consumidores a los cuales sirve.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

3. Criterio C: Mano de obra

El número de trabajadores es reducido, puesto que para una producción baja no se requiere de una plantilla muy amplia, lo que da lugar un descenso de la inversión inicial notable.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº1:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa.

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Inversión inicial</i>	0,9	0,7	0,63
<i>Salida del mercado</i>	0,8	0,8	0,64
<i>Mano de obra</i>	0,7	0,8	0,56
Σ Total=			1,83

tabla 1: evaluación de la alternativa nº1

Alternativa nº2 \Rightarrow Producciones medias

1. Criterio A: Inversión inicial

Para producciones medias la inversión inicial será mayor que para producciones más pequeñas. Por lo tanto sólo depende de la inversión inicial para su elección.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,6 puntos**

2. Criterio B: Salida del mercado

Las producciones medianas ofrecen similares ventajas e inconvenientes que las de baja producción, con la diferencia de que su distribución en el mercado será más complicada debido a la mayor cantidad del producto.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,7 puntos**

3. Criterio C: Mano de obra

Al aumentar la producción aumenta el trabajo y por lo tanto la necesidad de nuevos empleados.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,4 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº2:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

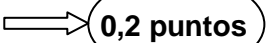
Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Inversión inicial</i>	0,9	0,6	0,54
<i>Salida del mercado</i>	0,8	0,4	0,32
<i>Mano de obra</i>	0,7	0,7	0,49
Σ Total=			1,35

tabla 2: evaluación de la alternativa nº2

Alternativa nº3 \Rightarrow Producciones altas

1. Criterio A: Inversión inicial

Una industria que genera producciones altas requiere de maquinarias y tecnologías más avanzadas lo que con lleva a un costo de inversión inicial elevado.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de  **0,2 puntos**

2. Criterio B: Salida al mercado

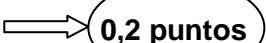
Disponer de una industria con producciones elevados con lleva a una serie de inconvenientes y ventajas:

- Inconvenientes:

- menor facilidad de colocación en el mercado
- menor rango de variaciones de ofertas cuando sea necesario
- Menor posibilidad para vender productos a precios más competitivos, pues los gastos o las ganancias son mayores.
- Difícil contacto directo y personal con todos los consumidores

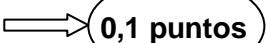
- ventajas:

- mayor futuro para la industria

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de  **0,2 puntos**

3. Criterio C: Mano de obra

La demanda de mano de obra será mucho mayor, por lo que conlleva un mayor coste y por lo tanto es necesario de un mayor número de ventas del producto para compensar los gastos que conlleva las grandes producciones.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de  **0,1 puntos**

 Evaluación de la alternativa nº3:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Inversión inicial</i>	0,9	0,2	0,18
<i>Salida del mercado</i>	0,8	0,2	0,16
<i>Mano de obra</i>			

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	0,7	0,1	0,07
			Σ Total= 0,41

tabla 3: evaluación de la alternativa nº3

A continuación se refleja la evaluación total obtenida en cada alternativa y se elige la más óptima para este proyecto.

	Alternativas		
	Nº1	Nº2	Nº3
Puntuación total	1,83	1,35	0,41

tabla 4: evaluación total del plan productivo

Tras la evaluación de las alternativas se observa que la que más se adecua a nuestra industria es la alternativa nº1, que corresponde con la industria de producción baja.

5.3 Estructura de la nave

Las **alternativas** para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación:

- Alternativa nº1 \implies **Estructura de Hormigón**
- Alternativa nº2 \implies **Estructura metálica**

Los **criterios** que se muestran a continuación se han estimado al ser considerada la forma más adecuada para determinar la decisión final mas óptima para el presente proyecto:

- Criterio A \implies **coste**
Se emplea una puntuación de 0,9 punto.
- Criterio B \implies **Durabilidad**

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se emplea una puntuación de 0,8 puntos.

- Criterio C \Rightarrow **Facilidad de montaje**

Se emplea una puntuación de 0,8 puntos.

A continuación se procede a valorar cada una de las alternativas expuestas anteriormente:

Alternativa nº1 \Rightarrow Hormigón armado

1. Criterio A: Costes

La estructura de hormigón requiere de un coste de inversión elevado por lo que la rentabilidad de la explotación es menor.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,2 puntos**

2. Coste B: Durabilidad

El hormigón tiene una vida útil elevada, su degradación puede verse afectada por la posibilidad de transporte, que por sus poros, pasen gases o agua con sustancias agresivas. Por lo tanto cuanto mayor sea la durabilidad de las instalaciones, mayor será el tiempo de recuperación de la inversión.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,6 puntos**

3. Coste C: Facilidad de montaje

El hormigón es un material muy flexible a la hora de darle forma para facilitar la colocación en obra.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,4 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº1:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Costes</i>	0,9	0,2	0,18
<i>Durabilidad</i>	0,8	0,6	0,48
<i>Facilidad de montaje</i>	0,8	0,4	0,32
Σ Total=			0,98

tabla 5: evaluación de la alternativa nº1

Alternativa nº2 \Rightarrow Estructura metálica

1. Criterio A: Costes

Los costes necesarios para el empleo de la estructura metálica son menos elevados que los del hormigón, pues al ser un material más ligero requiere menos costes en la cimentación.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

2. Criterio B: Durabilidad

Las estructuras metálicas poseen un vida útil menor con respecto a la anterior, por lo que requiere de ciertos mantenimientos cada cierto tiempo. Cuando termina la vida útil del edificio, la estructura metálica de acero puede ser desmontada y posteriormente utilizada en nuevos usos o ser re-aprovechada con un fácil reciclaje.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,6 puntos**

3. Criterio C: Facilidad de montaje

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se caracteriza por su rapidez de montaje, con los consiguientes ahorros en costes fijos de obra.

La estructura metálica puede ser preparada en taller, lo que se traduce en que los elementos llegan a obra prácticamente elaborados, necesitando un mínimo de operaciones para quedar terminados.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,4 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº2:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Crterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
Costes	0,9	0,8	0,72
Durabilidad	0,8	0,6	0,48
Facilidad de montaje	0,8	0,4	0,32
Σ Total=			1,52

tabla 6: evaluación de la alternativa nº2

A continuación se refleja la evaluación total obtenida en cada alternativa y se elige la más óptima para este proyecto.

	Alternativas	
	Nº1	Nº2
Puntuación total	0,98	1,52

tabla 7: evaluación total de la estructura de la nave

Tras la evaluación de las alternativas se observa que la que más se adecua a nuestra industria es la alternativa nº2, que corresponde al empleo de una estructura metálica para la construcción de la nave.

5.4 Tecnología

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Las **alternativas** para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación:

- Alternativa nº1 \Rightarrow **Producción mecanizada**
- Alternativa nº2 \Rightarrow **Empleo de mano de obra**

Los **criterios** que se muestran a continuación se han estimado al ser considerada la forma más adecuada para determinar la decisión final mas óptima para el presente proyecto:

- Criterio A \Rightarrow **Inversión inicial**
Se emplea una puntuación de 0,9 punto.
- Criterio B \Rightarrow **Salida del mercado**
Se emplea una puntuación de 0,8 puntos.
- Criterio C \Rightarrow **Mano de obra**
Se emplea una puntuación de 0,7 puntos.

A continuación se procede a valorar cada una de las alternativas expuestas anteriormente:

Alternativa nº1 \Rightarrow Producción mecanizada

1. Criterio A: Inversión inicial

Empleo de maquinaria mecanizada da lugar a una mayor rapidez de producción del producto dando lugar a una incorporación al mercado más elevada. Sin embargo se necesita un mayor número de equipos e instalaciones lo que incrementa la inversión inicial del proyecto.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,6 puntos**

2. Criterio B: Facilidad de manejo

La facilidad de manejo será mejor , ya que a menor contacto exterior del producto menor será la posibilidad de contaminación del producto. La cerveza es un producto rico en azúcares y cualquier agente externo puede afectarla.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,9 puntos**

3. Criterio C: Mano de obra

Al mayor empleo de maquinaria el número de trabajadores se reduce por lo tanto la mano de obra será menor.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,4 puntos**

Evaluación de la alternativa nº1:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Inversión inicial</i>	0,9	0,6	0,54
<i>Salida del mercado</i>	0,8	0,9	0,72
<i>Mano de obra</i>	0,7	0,4	0,28
Σ Total=			1,57

tabla 8 : evaluación de la alternativa nº1

Alternativa nº2 \Rightarrow Empleo de mano de obra

1. Criterio A: Inversión inicial

Empleo de maquinaria se reduce y aumenta el número de trabajadores en la plantilla, lo que produce una inversión inicial menor que para la alternativa nº1.

El trabajo a base del esfuerzo de los trabajadores puede generar un descenso de la producción con el paso de los días.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,7 puntos**

2. Criterio B: Facilidad de manejo

La producción de nuestra industria al ser de una producción baja, presente una mayor facilidad de manejo, lo que no sólo contaría en su mayor parte con una mecanización en la producción sino también con mano de obra, pues ciertos trabajos es indispensable realizarla con máquinas e incluso algunos trabajos a realizar suelen tener mayor valor y el producto final suele producirse de mejor calidad.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,9 puntos**

3. Criterio C: Mano de obra

La mano de obra necesaria será mayor que con una producción mecanizada, pero aún así, no hay mucha disparidad en cuanto al número de trabajadores necesarios.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº2:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Inversión inicial</i>	0,9	0,7	0,63
<i>Salida del mercado</i>	0,8	0,9	0,72
<i>Mano de obra</i>	0,7	0,8	0,56
		Σ Total=	1,91

tabla 9: evaluación de la alternativa nº2

A continuación se refleja la evaluación total obtenida en cada alternativa y se elige la más óptima para este proyecto.

	Alternativas	
	Nº1	Nº2
Puntuación total	1,57	1,91

tabla 10: evaluación total de tecnologías

Tras la evaluación de las alternativas se observa que la que más se adecua a nuestra industria es la alternativa nº2, que corresponde al empleo de mano de obra para su producción.

5.5 Diseño de la planta

Las **alternativas** para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación:

- Alternativa nº1 ⇒ **Fábrica rectangular**
- Alternativa nº2 ⇒ **Fábrica en L**

Los **criterios** que se muestran a continuación se han estimado al ser considerada la forma más adecuada para determinar la decisión final mas óptima para el presente proyecto:

- Criterio A ⇒ **Tiempo de producción**
Se emplea una puntuación de 0,9 punto.
- Criterio B ⇒ **Coste de funcionamiento**
Se emplea una puntuación de 0,7 puntos.

Alternativa nº1 ⇒ Fábrica rectangular

1. Criterio A: Tiempo de producción

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Esta forma es la más adecuada para fábricas dedicadas a un solo producto. Aunque la industria va a producir dos variedades de cerveza el proceso productivo es el mismo por lo que no requiere de desviaciones en la fábrica para separar el producto. Con esta forma el tiempo de producción sería el requerido para el producto, es decir sin retrocesos y por lo tanto sin perjuicios en cuanto al tiempo.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

2. Criterio B: Coste de funcionamiento

Aunque al ser una producción sin retrocesos el coste de funcionamiento es elevado, ello es consecuencia de que se necesita de un mayor mantenimiento. Sin embargo la cerveza es un producto fácilmente contaminante, pues es un producto muy rico en azúcares, por lo tanto contra más lineal y continuo sea el proceso menos riesgo de contaminación se produce.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº1:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Tiempo de producción</i>	0,9	0,8	0,72
<i>Coste de funcionamiento</i>	0,7	0,8	0,56
Σ Total=			1,28

tabla 11: evaluación de la alternativa nº1

Alternativa nº2 \Rightarrow Fábrica en L

1. Criterio A: Tiempo de producción

Este tipo de fábrica se utiliza para procesos discontinuos.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,2 puntos**

2. Criterio B: Coste de funcionamiento

El coste de funcionamiento es menor que la alternativa 1. Los espacios entre áreas son mayores, por lo tanto el producto tiene un mayor recorrido y puede aumentar el riesgo de contaminación.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,4 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº2:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Tiempo de producción</i>	0,9	0,2	0,18
<i>Coste de funcionamiento</i>	0,7	0,4	0,28
Σ Total=			0,46

tabla 12: evaluación de la alternativa nº2

A continuación se refleja la evaluación total obtenida en cada alternativa y se elige la más óptima para este proyecto.

	Alternativas	
	<i>Nº1</i>	<i>Nº2</i>
Puntuación total	1,28	0,46

tabla 13: evaluación total de diseño de la planta

Tras la evaluación de las alternativas se observa que la que más se adecua a nuestra industria es la alternativa nº1, que corresponde a una construcción de la fábrica en forma rectangular.

5.6 Materia prima

La materia prima empleada para realizar es estudio de alternativas es el lúpulo. Las alternativas que se establecen para este proyecto son:

- Alternativa nº1 \Rightarrow ***lúpulo natural***
- Alternativa nº2 \Rightarrow ***lúpulo en pellets***

Los **critérios** que se muestran a continuación se han estimado al ser considerada la forma más adecuada para determinar la decisión final mas óptima para el presente proyecto:

- Criterio A \Rightarrow ***Coste***
Se emplea una puntuación de 0,9 punto.
- Criterio B \Rightarrow ***Almacenamiento***
Se emplea una puntuación de 0,9 puntos.
- Criterio C \Rightarrow ***Facilidad de uso***
Se emplea una puntuación de 0,8 puntos

Alternativa nº1 \Rightarrow lúpulo natural

1. Criterio A: Coste

El coste del lúpulo natural es menos elevado lo que amplía la rentabilidad de la producción final.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,5 puntos**

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2. Criterio B: Almacenamiento

Esta materia prima tiene la ventaja de que posee intactas todas las propiedades organolépticas, aunque su mayor problema es debido a su escasa vida útil ya que se mantiene fresco poco tiempo y su calidad organoléptica se deteriora.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,2 puntos**

3. Criterio C: Facilidad de uso

Para su implantación es necesario el uso de un colador, por lo que complica su facilidad de manejo.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,3 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº1:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
<i>Coste</i>	0,9	0,5	0,45
<i>Almacenamiento</i>	0,9	0,2	0,18
<i>Facilidad de manejo</i>	0,8	0,3	0,24
Σ Total=			0,87

tabla 14: evaluación de la alternativa nº1

Alternativa nº2 \Rightarrow lúpulo en pellets

1. Criterio A: Coste

El coste del lúpulo en forma de pellets es más elevado lo que limita la rentabilidad de la producción final. Por lo cual este criterio califica negativamente las alternativas que suponen un mayor desembolso inicial.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,4 puntos**

2. Criterio B: Almacenamiento

El lúpulo en forma de pellets, sufre un proceso de deshidratación por lo que al ser un producto más seco su vida útil es mayor, facilitando así su almacenamiento.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,2 puntos**

3. Criterio C: Facilidad de uso

Es un producto homogéneo y fácil de seleccionar por lo que no requiere ningún método específico para su implantación.

Por lo tanto la puntuación estimada para este criterio es de \Rightarrow **0,8 puntos**

\Rightarrow Evaluación de la alternativa nº1:

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas de acuerdo a esta alternativa:

Criterios	Valor de los criterios	Puntuación estimada	Total
Coste	0,9	0,4	0,36
Almacenamiento	0,9	0,2	0,18
Facilidad de manejo	0,8	0,8	0,64
Σ Total=			1,18

tabla 15: evaluación de la alternativa nº2

A continuación se refleja la evaluación total obtenida en cada alternativa y se elige la más óptima para este proyecto.

	Alternativas	
	<i>Nº1</i>	<i>Nº2</i>
Puntuación total	0,87	1,18

tabla 15: evaluación total del lúpulo

Tras la evaluación de las alternativas se observa que la que más se adecua a nuestra industria es la alternativa nº2, que corresponde al empleo de lúpulo en forma de pellets.

5.7 Dimensionado

El dimensionado depende de todas las alternativas presentes en este estudio, tanto de la disponibilidad del terreno donde se vaya a localizar, del diseño de la planta, de los productos, y sobre todo de la maquinaria y la tecnología a utilizar.

6. Conclusión

Una vez estudiados y valoradas las alternativas, y teniendo en cuenta los condicionantes establecidos por el promotor, se establece:

➤ Localización

La planta será diseñada en el municipio de Astudillo (Palencia), en la Avenida Puerto Lumbreras nº29, al norte del núcleo urbano, en la parcela número dos.

➤ Plan productivo

Las alternativas evaluadas en esta fase oscilaban entre varias producciones (pequeñas, medianas y altas).

Realizado el estudio se establece, como inicio de partida, producciones pequeñas de 370 litros cada día, lo cual se considera óptimo para la industria ya supone un inversión inicial no muy elevada, ya que requiere menor mano de obra y empleo de maquinaria.

➤ Estructura de la nave

La estructura de la nave será implementada en base a una estructura metálica debido a su bajo coste y a su facilidad de manejo principalmente.

➤ Tecnologías

Se precisará de mayor mano de obra, pues se trata de una fábrica artesanal, lo que generará un menor coste inicial y potenciará el trabajo de la localidad.

➤ Diseño de la planta

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tras la evaluación la planta será diseñada en forma rectangular debido principalmente a su proceso productivo, ya que se produce de forma continua y sin retrocesos, consiguiendo así un menor tiempo de producción.

➤ Materia prima

La materia prima empleada para dar el amargor característico a la cerveza será el lúpulo en forma de pellets. Debido a que es un producto deshidratado permite mantener el producto almacenado durante un largo periodo de tiempo, además no requiere de ninguna preparación o utensilio auxiliar para su incorporación a la cerveza.

DOCUMENTO-I

Anejo-2 .Ficha urbanística



Ficha urbanística

Proyecto de: **INDUSTRIA CERVERA ARTESANAL**
 Localización: **AV PUERTO LUMBRERAS 29**
 Municipio **ASTUDILLO (PALENCIA)**
 Ingeniero:
 Promotor: **DIEGO SUAZO LOPEZ**

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor

- Plan General de Ordenación Urbana
 Normas Urbanísticas Municipales
 Delimitación de Suelo Urbano
 Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Fecha de aprobación definitiva:

Planeamiento de desarrollo y gestión

- Estudio de Detalle
 Proyecto de Actuación

Plan Parcial

Fecha de aprobación definitiva:

Plan Especial

Clasificación del suelo:

Uso característico

- Residencial Industrial Comercial Dotacional/Servicios Otros

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	350m ² en nuevas parcelaciones con un frente mínimo de 12,00m	industrial	SI
Ocupación	máximo un 50%	<50%	SI
Retranqueos a fachada (m)	Mínimo 3m de los límites de la parcela a excepción del frente que será 5m mínimo.	Mínimo 3m de los límites de la parcela a excepción del frente que será 5m mínimo.	SI
Retranqueos a linderos (m)	mínimo 3,0 m	3 m	SI
Edificabilidad	1m ² /m ² sobre la parcela bruta		
Altura (m/nº plantas)	máximo 7m: planta baja+piso+entrecubierta	5,5	SI
Fondo máx. planta			

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

baja (m)			
Fondo máx. otras (m)			
Vuelos (m saliente/m altura)	Vuelo de cornisa de 50cm con un frente máximo de 30cm		
Uso bajo cubierta	No supere los 20m ² de superficie construida, ni la altura de la cubrera sobrepase los 3,20m.		
Pendiente de cubierta	Máximo un 35%	Pte cubierta: 20%	SI
Condiciones estéticas	Permiten sótanos y semisótanos. Los espacios de entrecubierta podrán ser viveros, vinculados al espacio interior.		
Patios	3x3m mínimos		

Grado de urbanización

Observaciones

Servicio	Existente	Proyectado	
Red de agua	X	SI	
Alcantarillado	X	SI	
Energía eléctrica	X	SI	
Acceso rodado	X	SI	
Pavimentación	X	SI	

Declaración que formula el Ingeniero que suscribe bajo la responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto, en el cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística

En Palencia, Enero de 2016

Fdo: Marta Plaza Calzada
(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo 3.Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO III

1. Introducción	1
2. Descripción del proceso productivo	1
3. Descripción del producto final	5
3.1 Características de la cerveza según la norma	5
3.2 Características y composición	6
3.2.1 Cerveza de trigo	6
3.2.2 Cerveza Pale Ale	8
3.3 Condicionantes de almacenamiento y vida útil	10
3.4 Etiquetado	10
3.5 Posibles producciones anuales	13
3.6 Subproducto tras la cocción	13
3.7 Cata de cervezas	13
4. Materias primas	15
5. Implementación del proceso productivo	16
5.1 Introducción	16
5.2 Cálculo de producción y dimensionamiento	17
5.3 Capacidad y tamaño de los equipos	18
5.4 Cantidades necesarias para la elaboración de los productos	20
5.5 Elaboración de las recetas	25
6. Máquinas y utensilios	31
6.1 Almacén	31
6.2 Sala de molienda	32
6.2.1 Molinos eléctricos	32
6.2.2 Básculas de suelo	32

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.3 Sala de elaboración del mosto	33
6.3.1 Cuba de maceración-cocción	33
6.3.2 Mangueras de uso alimentario	35
6.4 Sala de primera fermentación	36
6.4.1 Fermentadores	36
6.4.2 Airlock	37
6.4.3 Tanque enfriador V200	38
6.5 Sala de embotellado	39
6.5.1 Monobloque embotelladora y chapadora	39
6.5.2 Enjuagadora de botellas con bomba de recirculado	41
6.6 Sala de etiquetado	42
6.6.1 Máquina de etiquetado automática	42
6.7 Laboratorio	42
6.8 Sala de oficinas	43
6.9 Sala de degustación	43
6.10 Sala de reuniones	43
6.11 Otra máquina y accesorios	43
7. Limpieza y desinfección	43
8. Personal	46
9. Identificación de áreas	46
10. Diseño en planta (producto, cantidad, recorrido, servicios, tipo)	48
11. Diagrama de flujo	53
11.1 Diagrama del proceso	54
11.2 Diagrama de flujo para la implementación de la cerveza de trigo	55

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

11.3 Diagrama de flujo para la implementación de la cerveza de Pale Ale	56
11.4 Diagrama de flujo (diagrama de recorrido)	57
12. Diagrama multiproducto	59
13. Tabla matricial	60
14.Relación entre actividades	63
15. Diagrama relacional de recorridos y actividades	67
16. Determinación de espacios	69
17. Dimensionado	78

INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción

Para el diseño de una Industria Cervecera es fundamental conocer todo lo relacionado a la elaboración del producto, desde su origen hasta su proceso final. Para este fin es básico optimizar al máximo las necesidades productivas, así como el diseño de la industria entre las que se encuentra la producción, la maquinaria, las dimensiones, diseño de cada área,..

Producir una diseño eficiente tiene sus complicaciones, ya que es necesario numerosas fases antes de llevar a cabo el producto, pues es necesario muchas ideas implantadas a nivel de bocetos, esquemas detallados,...y de ahí obtener la solución más adecuada acorde a nuestro proyecto.

Además una empresa Industrial debe enfrentarse a una serie de situaciones que se da de forma continuada como son las fluctuaciones de las materias primas, restricciones de las materias primas y del producto final, las condiciones sobre la comercialización del producto, la complejidad creciente de los procesos tecnológicos y las condiciones higiénicos-sanitarias.

No obstante, también hay que tener en cuenta las exigencias requeridas por el consumidor en cuanto a la calidad y a los hábitos alimentarios, pues la sociedad es cambiante y la demanda de éste cambia con el paso de los años, reclamando cada vez más calidad y seguridad alimentaria. De esto depende de que el consumidor apueste por estos productos.

2.Descripción del proceso productivo

La industria que va a ser construida tiene como finalidad la obtención de varios tipos de Cervezas elaboradas a base de cereales de trigo y cebada.

Para ello vamos a definir el proceso desde la recepción de materias primas a la industria hasta la obtención del producto final ya óptimo para ser consumido.

El proceso de elaboración consta de varias etapas:

I. RECEPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

En la recepción de materias primas se incluye operaciones como la descarga, limpia y almacenamiento y transporte interno del producto en el almacén. Las materias primas y auxiliares que llegan a la industria para la elaboración del producto son:

- Malta de cebada o trigo
- Lúpulo se recibe normalmente en forma de pellets, envasado al vacío o en atmósfera inerte, en saco apilados sobre pallets o en contenedores (big-bags). También puede recibir el lúpulo en forma de extracto.
- levadura
- Adjuntos
- Botellas de vidrio
- Rollos de etiquetas

En primer lugar llegan los camiones a la industria y descargan el producto en sacos apilados en pallets.

Para el transporte interno de los sacos de malta se emplean un estibador manual hidráulico. Por motivos de seguridad de los sistemas e instalaciones, todos los transportadores, depósitos y maquinaria están equipados con los dispositivos de seguridad mecánicos y/o eléctricos adecuado.

II. MOLIENDA/RECETA

Los cereales pasan a un proceso de molienda en seco, en un molino especial, con el fin de romper la cascara del grano (de preferencia de manera longitudinal) y separarlo de su endospermo. Al mismo tiempo que separamos el endospermo también lo desintegramos para que este pueda estar expuesto para el proceso enzimático al que se expondrá durante el macerado. Es necesario que la cascarilla permanezca tan entera como sea posible ya que, si se desintegra demasiado, no puede formar un filtro suficientemente eficaz y permeable en la fase posterior de filtrado.

III. MACERACIÓN

Después de la trituración, la malta se macera con agua caliente a una temperatura 65°C en un tanque durante 45-55 minutos, en cuyo interior se dispone de un sistema de aspas que mantiene la mezcla en continuo movimiento. De este modo el almidón gelifica y permite su conversión en azúcar fermentable por la acción de las amilasas.

Durante la maceración de la malta el almidón se degrada por la acción de las enzimas originando azúcares fermentables. La proporción relativa de los azúcares influirá en el crecimiento de la levadura, la cual puede regularse ajustando la temperatura de maceración.

También se produce la degradación de gomas y hemicelulosas por la acción de las β -glucanasas que influirá en la viscosidad final de la cerveza. La capacidad espumante

de la cerveza la genera las proteínas que quedan sin hidrolizar y las que se hidrolizan se quedan en el mosto.

En esta fase también se pueden añadir los adjuntos (previamente acondicionados), a fin de aumentar el porcentaje de almidón. Al final del proceso, la mezcla se somete a filtración.

IV. FILTRACIÓN

Para eliminar los restos de cereales que contiene el mosto, recirculamos la disolución a un tanque en cuyo interior se encuentra una placa metálica filtrante, la cual la mezcla atraviesa sobre dicha placa separando el líquido de los restos sólidos que pueda contener el mosto.

Los cereales retenidos en la placa filtrante es lo que se denomina bagazo, producto rico en proteínas y minerales, por lo tanto sirve como fuente de alimento para los ganaderos de la localidad.

V. COCCIÓN

Una vez retirado el bagazo el mosto se recircula al tanque de cocción. Momento en el cual se procede a la incorporación de distintos tipos de lúpulo, dependiendo del tipo de cerveza a elaborar.

El lúpulo se añade justo antes de alcanzar el punto de ebullición, antes de alcanzar los 95°C (momento de inicio del primer hervor). La disolución se encuentra en continuo movimiento gracias a las aspas del tanque.

La ebullición también coagula parte de las sustancias nitrogenadas lo que ayuda a clarificar la cerveza al filtrar el líquido a través del lúpulo agotado el cual retiene el material coagulado. Durante el mismo también se puede generar el oscurecimiento de la cerveza debido a oxidaciones.

Con ello, se trata de extraer las sustancias amargas del lúpulo que le dan el sabor clásico a la cerveza, eliminar el exceso de agua para conseguir la densidad adecuada del mosto, esterilizar el mosto y precipitar los complejos de proteínas.

El tiempo aproximado del proceso es de una hora aproximadamente de esta manera pueden asegurar su esterilización y a su vez extraer las sustancias saborizantes que nos interesa del lúpulo.

El lúpulo se va a incorporar en forma de pellets, de modo que al introducirlo en el tanque el mosto este va a proporcionar grandes cantidades de oxígeno a la disolución.

Vamos a introducir tres tandas de lúpulo durante toda la etapa de cocción, con intervalos de tiempo: 40 minutos el primer lupulado y las otras dos cada 10 minutos.

VI. CLARIFICACIÓN

El mosto a través de una tubería totalmente hermética pasa a través de un sistema de placas de refrigeración (saliendo la cerveza a una temperatura de 24°C) que unida a tubo alimentario va directamente a la sala de fermentación.

Con este enfriamiento precipitarán más proteínas y complejos taninos-proteicos que deben ser eliminados por lo que la disolución se filtra y se envía a los fermentadores.

En el fermentador se incorpora la levadura al mosto incorporándola con agua a una temperatura previa de 22-28°C.

VII. PRIMERA FERMENTACIÓN

Una vez que el mosto contiene levadura, los fermentadores son cerrados herméticamente y colocados en su parte superior un airflok.

El airflok es una mezcla de chemipro (oxígeno activo) cuya función es dejar salir el gas de la fermentación y no dejar entrar el oxígeno.

Esta fase dura entre 5-7 días obteniendo como resultado la primera fermentación de la cerveza.

En general la levadura aumenta progresivamente las 18 primeras horas, se mantendrá durante unas 70 horas y posteriormente descenderá de manera lenta.

Una vez transcurrido ese periodo la cerveza debe ser embotellada para ello posteriormente ha de colocarse una camisa de frío para clarificar la cerveza, ya que no se van a realizar trasiegos para evitar la contaminación.

VIII. ENVASADO

Para proceder al embotellado del mosto, previamente las botellas han de estar perfectamente limpias y desinfectadas. Para ello la sala dispone de una máquina diseñada para lavar y enjuagar las botellas, invirtiéndolas y presionando en la boquilla correspondiente, antes del llenado.

Para realizar el llenado en botella se realiza una disolución con agua (a 98°C) agua y con dextrosa, se deja enfriar hasta que la disolución alcance los 25-26°C aproximadamente.

Una vez obtenida esta temperatura la mezcla es enviada directamente al fermentador, manteniéndose en reposo durante 45 minutos. Transcurrido ese periodo se conduce la cerveza a las llenadoras para iniciar el embotellado.

IX. SEGUNDA FERMENTACIÓN

Una vez llena las botellas son trasladadas a una sala con sistema de calefacción especializado que genera calor a 27°C, temperatura que nos va asegurar una segunda fermentación en botella. Este periodo de fermentación dura 10 días.

Con este proceso se consigue que el azúcar, la levadura restante y el aire que se introduce se transformen en CO₂, generando gas a la cerveza y una sensación más espumosa, dejando todos los residuos que pueda quedar en la cerveza depositados en el fondo de la botella obteniendo una cerveza más clara.

X. ETIQUETADO

Las botellas son enviadas a la sala de etiquetado. La botella va a disponer de dos etiquetas:

- En la etiqueta trasera explican el tipo de cerveza que es, su fabricación artesanal, caducidad y trazabilidad.
- En la parte delantera se colocara el nombre comercial de la cerveza.

XI. SALA DE GUARDA

El producto terminado es enviado a una sala perfectamente aislada, la cual se mantiene a una temperatura constante de 8-9°C para su conservación, momento en el cual ya está preparado para su comercialización.

3. Descripción del producto final.

3.1 Características de la cerveza según la norma

Cumpliendo la normativa del Real Decreto 53/1995, de 20 de Enero en la que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria (en el artículo 8) para la elaboración, circulación y expedición de la cerveza y de la malta líquida.

Las características de las cerveza elaborada y la malta son las que se incluyen a continuación:

- Se presentará límpida o ligeramente opalina, sin sedimento apreciable, a excepción de las refermentadas en su propio envase.
- La acidez total, previa eliminación del anhídrido carbónico, expresada en ácido láctico, no será superior al 3%.
- El contenido de anhídrido carbónico no será inferior a 3 g/l.
- El contenido en glicerina no será superior a 3 g/l.
- El pH oscilará entre 3,5 y 5.
- Las cenizas no serán superiores al 4%.
- El contenido en metales pesados no excederá de los siguientes límites máximos:
 - cobre 1,0 ppm
 - Zinc 1,0 ppm
 - Plomo 0,2 ppm
 - Arsénico 0,1 ppm
 - Cobalto 50ppb
- El ácido fosfórico no sobrepasará los 0,12 g por 100 g de cerveza expresado en P₂O₅.
- Los hidratos de carbono no sobrepasarán los 7,5 por 100 g de cerveza.

3.2 Características y composición

La elaboración de las cervezas se elabora de manera artesanal, proporcionando un producto final de calidad y ofreciendo alternativas de aromas y sabores diferentes.

En la planta se elaborarán dos tipos de cervezas:

- Cerveza de Trigo
- Cerveza Pale Ale

Las dos variedades cuentan con el mismo proceso productivo pero con variación tanto en las materias primas a utilizar como en la composición final del producto.

3.2.1 Cerveza de Trigo

La cerveza de Trigo es un cerveza que se elabora con una cierta proporción de este cereal. No hay cervezas elaboradas en base al 100% de trigo debido a su complicada elaboración.

El principal problema es que es un cereal desnudo (no tiene cáscara) y por tanto en la cocción se apelmaza con facilidad, por lo tanto a la hora de realizar la filtración requiere de más complicación.

Además su fuerte sabor a cereal blanco se opone a la del lúpulo, haciéndole difícil de equilibrar. Otro problema importante a tener en cuenta es que este cereal no reacciona de igual manera con todas las levaduras, por lo que es necesario emplear levaduras selectas para elaborar este tipo de cerveza.

Por lo tanto para elaborar este producto necesita una proporción de trigo que no suele sobrepasar nunca del 50% del total, el resto es cebada malteada. Se combina con cebada porque esta adquiere los déficits del trigo. Son granos más resistentes al moho y más robustos, son bajos en grasas y proteínas, pero más ricos en almidón.

➤ **Materias primas**

- Malta de cebada
- Malta de trigo
- Malta de trigo canaleta
- Avena

➤ **Materias auxiliares**

Las materias auxiliares se destinarán básicamente para proporcionar aroma, sabor y grado alcohólico característico de la cerveza, en las que se incluyen:

- lúpulo en pellets
- levadura para trigos

➤ **Características del producto final**

El trigo le otorga un característico perfil a esta cerveza única, sabor a grano, a pan recién horneado, a esteres frutados, a banana, clavo de olor a vainilla,..

En general son cervezas turbias, esto se debe a la conservación de levaduras disueltas sin filtrar que al ser poco floculante, es decir, que no decanta con facilidad, le otorga un aroma y sabor característico a levadura.

Antes de consumir en botellín, ha de realizarse una pequeña agitación al producto para realizar un remolino en el fondo y suspender las levaduras que se encuentran allí

dormidas. De este modo se busca integrar la levadura a la cerveza para que su sabor y aroma este presente a la hora de su consumición.

Esta variedad de cerveza se caracteriza por ser:

- Ácida
- Espumosa
- Ligera
- Bajo contenido alcohólico
- Clara pero no brillante
- Alta carbonatación que llevan aromas y sabores frutados por su alta fermentación.

➤ **Composición**

La cerveza de trigo a elaborar tendrá la siguiente composición y características:

- Grado alcohólico
- Extracto seco primitivo
- Acidez total (previa eliminación del CO₂) expresada en ácido láctico
- Anhídrido carbónico
- pH
- Sabor
- Aroma
- Color

3.2.2 Cerveza Pale Ale

La cerveza Pale Ale es una cerveza elaborada a base de malta de cebada. En este caso si se pueden encontrar cervezas de esta variedad elaboradas 100% de malta de cebada.

➤ **Materias primas**

- Malta de cebada
- Malta de chocolate
- Agua potable

➤ **Materias auxiliares**

Las materias auxiliares se destinarán básicamente para proporcionar aroma, sabor y grado alcohólico característico de la cerveza, en las que se incluyen:

- lúpulo en polvo
- lúpulo en pellets
- levadura de Muntons

➤ **Características del producto final**

La cerveza Pale Ale es un adaptación americana de las pale ale inglesas. Contiene un aroma de malta, a menudo (aunque no siempre) con un toque caramelizado. Suelen ser dulces y moderadamente afrutadas.

Poseen un color amarillo ligero o un cobre ligero, con una claridad brillante. La espuma difiere entre un blanco moderado y un blanco pálido y puede llegar a escasear debido a la baja carbonatación.

Esta variedad goza de un sabor amargo medio y alto. Suele tener niveles moderados de ésteres, bajos o altos en función de la variedad. Los ésteres son sabores afrutados que resultan de la combinación de ácidos orgánicos y los alcoholes, durante la fermentación. En exceso, pueden comportar sabores demasiados pronunciados e incluso transmitir amargor seco a la cerveza, El sabor a lúpulo difiere entre moderado y bajo (suele ser terroso, resinoso y/o floral de forma general en las variedades inglesas, mientras que en las americanas no se da tan frecuentemente). El perfil de malta es entre bajo y medio, con un retrogusto seco.

Los sabores a caramelo son frecuentes, aunque ni obligatorios ni presentes en todas las Pale Ale. El equilibrio de la cerveza se encuentra en el amargo, aunque el amargor no debería dominar nunca por completo el sabor a malta, ésteres y lúpulo. Aunque se suelen permitir niveles bajos, como norma general la cerveza no contiene diacetilo, un subproducto producido por la levadura durante la fermentación del mosto. El diacetilo suele confundirse con las notas a caramelo de la malta, pues es similar a la mezcla de azúcar con manteca y, en exceso, ofrece una sensación en boca gaseosa y pegajosa. Su apreciación aumenta a medida que la cerveza se calienta.

Su sensación en boca es ligero o medio ligero. De carbonatación baja, aunque algunas Pale Ale embotelladas o en lata pueden tener una carbonatación moderada.

➤ **Composición**

La cerveza Pale Ale a elaborar tendrá la siguiente composición y características:

- Grado alcohólico
- Extracto seco primitivo
- Acidez total (previa eliminación del CO₂) expresada en ácido láctico
- Anhídrido carbónico
- pH
- Sabor
- Aroma
- Color

3.3 Condiciones de almacenamiento y vida útil

Las cervezas serán envasadas en botellas de vidrio no retornables de 0,5 litros, y serán almacenadas en una sala aislada hasta su salida a la venta.

Se recomienda su consumo en un plazo de un año, desde su fecha de finalización. Una vez puesta en venta se recomienda a los usuarios que mantengan el producto en un lugar fresco. Teniendo en cuenta todas estas condiciones las cervezas mantendrán sus cualidades organolépticas y sus cualidades higiénico- sanitarias intactas.

3.4 Etiquetado

Acorde al Real Decreto 53/1995, artículo 12, el etiquetado de los productos a los que hace referencia dicha reglamentación, deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 212/1992, de 6 de Marzo, por lo que se aprueba la Norma General de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, con las siguientes particularidades:

Cerveza de trigo

- Denominación de venta: **Cerveza de Trigo**
- Nombre, razón social o denominación del fabricante, junto a su domicilio y número de registro sanitario: **Cervecera PLAZA**
- Marcado de fechas: **consumir preferentemente antes de...**
- Volumen contenido: **0,5 l.**
- Grado alcohólico: 4,9%
- Extracto seco primitivo
- País de origen: **España**
- Número de lote

Cerveza Pale Ale

- Denominación de venta: **Cerveza Pale Ale**
- Nombre, razón social o denominación del fabricante, junto a su domicilio y número de registro sanitario: **Cervecera PLAZA**
- Marcado de fechas: **consumir preferentemente antes de...**
- Volumen contenido: **0,5 l.**
- Grado alcohólico: 4,5%
- Extracto seco primitivo
- País de origen: **España**
- Número de lote

Forma en la que deben figurar:**1. Denominación de venta** (recogidas en el Real decreto 53/1995):

- Cerveza: se aplica a la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levadura seleccionada, de un mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática, adicionado con lúpulo y/o sus derivados y sometido a un proceso de cocción.
- Cerveza de cereales: se aplica a la bebida obtenida reemplazando una parte de malta de cebada por malta de otros cereales. Llevará la denominación de "Cerveza de..." seguida del cereal o cereales de procedencia en orden decreciente de su contenido en peso.
- Cervezas extra: se considera cervezas extras cuyo extracto seco primitivo no sea inferior al 15% en masa.
- Cerveza especial: se considera cerveza especial aquellas cuyo extracto seco primitivo no sea inferior al 13%.
- Cerveza sin alcohol: se considera cerveza sin alcohol aquellas cuya graduación alcohólica sea menor al 1% en volumen, incluido en dicho porcentaje la tolerancia admitida para la indicación de grado alcohólico volumétrico.
- Cervezas de bajo contenido en alcohol: se consideran cervezas de bajo contenido en alcohol aquellas cuya graduación oscila entre el 1-3% en volumen
- Cervezas negras: se consideran cervezas negras todas aquellas cervezas incluidas en el artículo 2, siempre y cuando las mismas superen las 50 unidades de color, medidas en escala de la European Brewey Convention (EBC).

2. Lista de ingrediente:

Solo es obligatoria para las cervezas con una graduación alcohólica en volumen inferior o igual al 1,2% en volumen.

3. Grado alcohólico:

Es obligatorio para la cerveza con grado alcohólico superior al 1,2% en volumen. La cifra correspondiente al grado alcohólico incluirá un decimal como máximo e irá seguida de un símbolo "% vol" y podrá estar precedida de la palabra "alcohol" o de la abreviatura "alc".

4. Cantidad neta:

La cantidad neta se expresará en unidades de volumen bien con su palabra completa o con su abreviatura.

5. Fecha de consumo preferente.

Fecha de consumo preferente siempre que la cerveza tenga una graduación inferior al 10% de alcohol, bien mediante la indicación de la fecha misma o del lugar en que figura en el etiquetado.

6.Indicación del lote:

La indicación del lote irá tras la letra "L" y conforme a lo previsto en el Real Decreto 1808/1991, salvo que en la fecha de consumo preferente se incluya algún día y mes.

7. Identificación de la empresa:

Se identificará mediante el nombre, razón social, denominación del fabricante o el envasador o de un vendedor establecido dentro de la Unión Europea, y en todo caso, su domicilio.

8. País de origen o procedencia:

si procede de la Unión Europea, solo deberá indicarse en caso de que su omisión pudiera inducir a error al consumidor; si procede de otros países, deberá indicarse el lugar de origen y procedencia.

9. Alérgenos:

Habrán de expresarse, si no se indica en la lista de ingredientes, la presencia de cualquiera de los alérgenos recogidos en el Anexo V de la Norma General de Etiquetado precedida de la mención "contiene".

Todas las menciones habrán de indicarse expresadas, al menos, en la lengua española oficial del Estado.

3.5 Posibles producciones anuales

La industria será diseñada para obtener una producción anual de 1000 hectolitros de cerveza (en principio y dependiendo de su demanda se produciría 500 hectolitros anuales por cada variedad).

El producto será envasado en botellas de vidrio no retornables de 0,5 litros, por lo tanto serán necesarias 200000 unidades.

Estas botellas antes de su llenado serán almacenadas en jaulas en el almacén con el resto de material a emplear.

3.6 Subproducto tras la cocción

El subproducto que se extrae tras la cocción es el bagazo denominado como residuo de materia después de haber extraído el jugo de la malta o lo que es lo mismo el mosto de la cerveza.

Se realizarán 150 cocciones de cada variedad al año, lo cual producirá unos 90 kg de bagazo por cocción, lo que supone unas 27 toneladas al año del subproducto al año.

Como el municipio de Astudillo (Palencia) cuenta con amplias explotaciones de ganado, este bagazo será vendido a sus ganaderos para la alimentación del animal, ya que este subproducto cuenta con sustancias muy nutritivas para el ganado, de este modo incrementamos también la rentabilidad de la planta.

3.7 Cata de cervezas

Para la cata del producto se destinará un zona de la industria habitada para tal fin, la cual habrá de disponer de una serie de características:

- Sala muy luminosa con luz natural o en su defecto luz blanca.
- ha de estar pintada de color blanco
- los catadores han de estar separados unos de otros, evitando su contacto visual y persona.
- la zona de estudio ha de estar bien ventilada, para que no interfiera algún olor ajeno a la prueba a catar.

Para la cata de cerveza se realizan varias pruebas y todas ellas están establecidas con un orden concreto:

1. CATA DE SABOR Y AROMA

Los catadores de cerveza previamente emplean una ronda de vasos de cristal opacos para que el color de la cerveza no les condicione en su elección.

Se comienza con un olfateo de los vasos, se introduce una pequeña cantidad del producto en la boca, agitándola con la lengua para que se reparta por las papilas gustativas, y los aromas fluyan hacia la cavidad nasal. Es aquí donde percibiremos el efecto del CO₂.

Una vez realizada esta fase, se produce a la ingestión del producto, de manera que se exciten las papilas gustativas de la parte trasera de la lengua, las cuales captan el sabor amargo.

2. CATA DE EVALUACIÓN DE LAS TONALIDADES, FORMACIÓN, CREMOSIDAD Y HUNDIMIENTO DE ESPUMA

Para la evaluación de la cata se realiza una puntuación con un rango de 1 al 5, la cual se irán evaluando sus características. La mejor cerveza será la que acumule más puntos, siempre y cuando ninguna tenga una puntuación menor de cuatro.

Las características de las puntuaciones son las siguientes:

Puntuación 1:

- **Aroma:** Fuerte aroma a levadura
- **Pureza de sabor:** fuerte aroma a levadura
- **Cuerpo:** flojo, vacío, plano
- **Gas:** aguada
- **Calidad de amargor:** rasca y deja retrogusto amargo largo en el tiempo

Puntuación 2:

- **Aroma:** aroma claro a otros componentes
- **Pureza de sabor:** aroma claro a otros componente
- **Cuerpo:** Nada de proporción en poco cuerpo
- **Gas:** muy poco
- **Calidad de amargor:** deja retrogusto amargo

Puntuación 3:

- **Aroma:** ligero aroma casi inapreciable a oxidado
- **Pureza de sabor:** ligero sabor casi imperceptible a oxidado
- **Cuerpo:** poco
- **Gas:** poco efecto
- **Calidad de amargor:** deja de retrogusto amargo

Puntuación 4:

- **Aroma:** casi limpio
- **Pureza de sabor:** casi limpio
- **Cuerpo:** Mucho
- **Gas:** normal
- **Calidad de amargor:** fina

Puntuación 5:

- **Aroma:** limpio
- **Pureza de sabor:** limpio
- **Cuerpo:** Mucho, proporcionado
- **Gas:** agradable y no excesivo
- **Calidad de amargor:** Muy fina, no rasca al tragar ni deja retrogusto amargo

Conclusión:

Una cerveza de calidad obtendrá una puntuación que oscilará entre 20-25 puntos, una cerveza corriente entre 15-20 puntos y una cerveza de muy baja calidad unos 15 puntos.

4. Materias primas

Para fabricar cerveza son necesarios cinco materias primas (malta, agua, levadura, lúpulo, y en ocasiones adjuntos).

➤ Malta

La malta, se obtiene a partir de granos de cebada. Primero se remojan los granos permitiendo que germinen durante un periodo de tiempo limitado y posteriormente se desecan mediante corrientes de aire para detener la germinación. El proceso de malteado es imprescindible ya que la cebada no se puede utilizar directamente en la producción de cerveza, al no tener desarrollado el sistema enzimático encargado de

transformar el almidón en azúcares. Este proceso no será necesario realizar en la fábrica puesto que se compra directamente la malta elaborada.

➤ Agua

La composición del agua influye fuertemente en la calidad de la cerveza producida. Para su elaboración se necesita básicamente agua potable y sin cloro, pero dentro de esta generalidad existen distintos tipos de agua, según la cantidad y los distintos tipos de sales y minerales que estas tengan. Cada una afectará de manera diferente el pH o el sabor y el color de la cerveza que están produciendo, pues tienen distintas cantidades de sales y minerales.

Para ello la planta obtendrá el agua de la red de abastecimiento de agua potable, la cual es totalmente apta para tal fin.

➤ Levaduras

Las levaduras son microorganismos que consumen y metabolizan los azúcares del mosto y los convierte en CO₂ y alcohol.

➤ Lúpulo

El lúpulo se añade al mosto para contribuir al aroma, proporcionar el amargor típico de la cerveza, e inhibir la actividad microbiológica debido a sus propiedades antisépticas. El lúpulo se puede añadir como inflorescencias femeninas denominadas “conos”, polvos, pellets o extracto.

➤ Adjuntos

Los adjuntos se pueden añadir a la malta para aumentar su contenido en almidón y, por tanto, el porcentaje de azúcares fermentables. Se añaden en menor o mayor cantidad dependiendo de la calidad de la malta y de las características del tipo de cerveza.

5. Implementación del proceso productivo

5.1 Introducción

En este apartado se identificarán las superficies de cada área y los volúmenes del producto que intervienen en cada fase del proceso.

La industria se construirá sobre una parcela de 1614 m² de la cual la planta ocupará un superficie de 420m², como es lógico todo el espacio no se destinará a la construcción de la industria, sino que se dispondrá de un espacio limitado para plazas de aparcamiento, jardines o vallado del mismo.

5.2 Cálculo de producción y dimensionamiento

En cuanto a la producción de cerveza varía de una variedad a otra:

-Cerveza de trigo

Para la elaboración de cerveza de trigo se estima que se va a producir 500 hectolitros de cerveza de trigo al año.

Teniendo en cuenta un porcentaje de perdidas estimado del 10%, la producción de cerveza anual será de:

500 hl/año x 10%= 50 hl de cerveza se pierde al año

Por lo tanto hay que invertir: 500+50=550 hl al año para producir 500hl.

Si suponemos 50 semanas de trabajo al año, con una producción de 3 días por semana y la elaboración de un lote de producto:

$$\frac{50 \text{ semanas}}{1 \text{ año}} \times \frac{3 \text{ días}}{1 \text{ semana}} \times \frac{1 \text{ lote}}{1 \text{ día}} = 150 \text{ lotes/año}$$

Si se han de elaborar 550hl de cerveza al año, cada uno de los lotes deberá tener una producción de:

$$\frac{550 \text{ hl/año}}{150 \text{ lotes/año}} = \frac{3,7 \text{ hl}}{\text{lote}} = 370 \text{ l/lote}$$

-Cerveza Pale Ale

Para la elaboración de cerveza de cebada se estima que se va a producir 500 hectolitros de cerveza de trigo.

Teniendo en cuenta un porcentaje de perdidas estimado del 10%, la producción de cerveza anual será de:

500hl/año x 10%= 50hl de cerveza de trigo se pierde al año.

Por lo tanto hay q invertir: 500+50=550 hl al año para producir 500hl.

Si suponemos 50 semanas de trabajo al año, con una producción de 3 días por semana y la elaboración de un lote de producto:

$$\frac{50 \text{ semanas}}{1 \text{ año}} \times \frac{3 \text{ días}}{1 \text{ semana}} \times \frac{1 \text{ lote}}{1 \text{ día}} = 150 \text{ lotes/año}$$

Si se han de elaborar 550hl de cerveza al año, cada uno de los lotes deberá tener una producción de:

$$\frac{550 \text{ hl/año}}{150 \text{ lotes/año}} = \frac{3,7 \text{ hl}}{\text{lote}} = 370 \text{ l/lote}$$

5.3 Capacidad y tamaño de los equipos

En función de la cantidad a producir será necesario un tipo u otro de maquinaria, para ello se realizan los siguientes cálculos:

Molinos

Para calcular el tiempo necesario que el molino necesita triturar la malta hay que tener en cuenta que cada hectolitros de cerveza se necesita aproximadamente 25 kg de malta, lo cual significa que hay moler 92,5kg de malta por cada lote.

Como los molinos que disponemos tiene una capacidad de 200kg/h, el tiempo de molienda será

1 hora _____ 200 kg de malta	}	x= 0,4625 h=28 min
x _____ 92,5 kg de malta		

En la sala de molienda es necesario un extractor que vaya renovando el aire, a la misma duración que este proceso.

En este caso, se precisa un extractor capaz de limpiar el aire y renovarlo en 45m², el en menos de 30min.

Cubas de maceración- cocción:

En el caso de las cubas macerador-filtro y cocción Whirpool, serán de la misma forma y tamaño, por lo que los cálculos de dimensionado son iguales para los dos equipos. En esta fase del proceso también se producen una serie de pérdidas que hay que tener en cuenta a la hora del cálculo. Para ello realizamos un sobredimensionamiento

del 30%, por lo que con una producción de 3,7 hl, por lo que su tamaño será calculado para un volumen final de:

$$V_{\text{SOBREDIMENSIONADO}} = 3,7 \times 30\% = 1,1 \text{ hl}$$

pero como tenemos una producción de 3,7 hl el volumen total de la cuba es:

$$V_{\text{TOTAL}} = 1,1 + 3,7 = 4,80 \text{ hl}$$

Una vez obtenido el volumen final de la cuba, se calculan las dimensiones con la siguiente expresión:

$$V = S \times h$$

Donde:

- V=volumen del tanque, expresado en m³.
- S= sección de la cuba, expresado en m².
- h= altura del tanque, expresado en m.

Si la relación h/d en esta forma de las cubas es de 0,9:

$$V = \pi \left(\frac{0,9}{4}\right) \times d^3$$

Por lo tanto las dimensiones de la cuba serán de capacidad de 5hl, diámetro de 0,90m y altura de 1,6m, ya que el diámetro y la altura en el mercado es el más parecido a los cálculos obtenidos.

Cálculo de los fermentadores:

Las cervezas que se van a producir tienen todas más o menos un proceso de fermentación de 6 días. Puesto que se van a realizar tres cocciones a la semana de cada variedad de cerveza y cada una de ellas permanece 6 días en el fermentador, conllevará que al hacer una nueva cocción habrá un fermentador libre.

Por lo tanto la fábrica instalará seis fermentadores. Los tanques de fermentación tiene forma cilindro cónica con un sobredimensionamiento del 30%. En conclusión, para

obtener el volumen final del tanque, hay que saber el volumen que vamos a introducir en cada cuba

$$V_{\text{SOBREDIMENSIONADO}} = 3,7 \times 30\% = 1,1 \text{ hl}$$

pero como tenemos una producción de 3,7 hl el volumen total de la cuba es:

$$V_{\text{TOTAL}} = 1,1 + 3,7 = 4,81 \text{ hl}$$

Una vez obtenido el volumen final del tanque, se calculan las dimensiones con la siguiente expresión:

$$V = S \times h$$

Donde:

- V = volumen del tanque, expresado en m^3 .
- S = sección de la cuba, expresado en m^2 .
- h = altura del tanque, expresado en m.

Si la relación h/d en esta forma de las cubas es de 0,7 (por ser fermentadores de cerveza):

$$V = \pi \left(\frac{0,7}{4}\right) \times d^3$$

Por lo tanto las dimensiones de los fermentadores serán de capacidad de 5hl, diámetro de 0,7m y altura de 1,85m, ya que el diámetro y la altura en el mercado es el más parecido a los cálculos obtenidos.

5.4 Cantidades necesarias para la elaboración de los productos.

Malta

Como he comentado anteriormente, para realizar estos tipos de cerveza se suele estimar que por cada hectolitro de cerveza producida se aporta 25kg de malta. Por lo tanto como se estima una producción de 3,7 hl por lote de cada variedad, la cantidad de malta que contendrá cada cerveza será de:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ hl} \quad \text{---} \quad 25 \text{ kg de malta} \\ 3,7 \text{ hl} \quad \text{---} \quad x \end{array} \right\} \boxed{x=75 \text{ kg /cerveza}}$$



imagen 1: aspecto visual de la malta

Agua

Para calcular la cantidad de agua que necesitamos para su elaboración empleamos el método de Wolfgang Kunze (nacido en 1926, es cervecero calificado y ha seguido estudios de Ingeniería cervecera).

Durante la maceración la proporción de agua/malta de la colada principales de 1:3. De esta manera la cantidad de agua necesaria para cubrir la malta que se utilizará será:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ kg} \quad \text{---} \quad 3 \text{ l} \\ 75 \text{ kg} \quad \text{---} \quad x \end{array} \right\} \boxed{x=225 \text{ litros de agua que se necesitarán por cada 75kg de malta.}}$$

Como en la fase de maceración la malta se disuelve al 70% para producir el mosto de la cerveza, obtendremos una masa disuelta de:

$$M_{\text{disuelta}} = 75 \times 70\% = \underline{52,5 \text{ kg}}$$

Por lo tanto la cantidad de sólidos, será la diferencia entre la malta total aportada y la masa disuelta:

$$M_{\text{Sólidos}} = 75 - 52,5 = 22,5 \text{ kg (será el 25\% de la cantidad total de bagazo)}$$

Después de la maceración se produce la filtración para separar el mosto de las partículas sólidas disueltas (bagazo), obteniéndose 100-120 kg de partículas filtradas por cada 100kg de malta. Por lo tanto la cantidad de bagazo obtenida en cada tipo de cerveza es de:

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ kg de malta} \quad \text{_____} \quad 120\text{kg de bagazo} \\ 75\text{kg de malta} \quad \text{_____} \quad x \end{array} \right\} \quad \boxed{x=90 \text{ kg de bagazo.}}$$

Puesto que el 25% del total es el bagazo (por lo tanto el 75% restante es agua) la composición del bagazo será de 67,5 litros y 22,5kg de partículas sólidas.

El mosto obtenido en la maceración tendrá un 20% de extracto y la cerveza que se quiere elaborar pretende tener un extracto primitivo del 14%. Para conseguir reducir este porcentaje se aplica agua caliente, que se a su vez se limpiarán las sustancias desagradables. Para calcular esta cantidad de agua se parte de kg de malta disuelta que representará el 14% del extracto seco que se quiere conseguir.

$$M_{\text{Total}} = \frac{52,5\text{kg}}{14\%} = 375\text{kg}$$

Si a la cantidad total se le elimina la cantidad disuelta, se obtiene que la cantidad total de agua necesaria para dicha producción con dicho extracto sea de:

$$V_{\text{agua con extracto}} = 375 - 52,5 = 322,5 \text{ litros}$$

Pero como añadimos agua en la maceración (aunque se pierda parte con el bagazo), la cantidad de agua empleada para el lavado viene dada por:

$$V_{\text{agua del lavado}} = (322,5 - 225) + 67,5 = 165 \text{ litros}$$

A continuación se procede a la cocción, donde parte del agua se evapora, por lo que para contrarrestar las pérdidas que se produce habrá que incorporar esa misma cantidad de agua caliente a la cuba de cocción. Se calcula una pérdida aproximada del 10%.

$$V_{\text{evaporado}} = 375 \times 10\% = 37,5 \text{ litros se evaporan}$$

Lúpulo

La cantidad de lúpulo empleada varía para cada tipo de cerveza, pues no todas poseen el mismo valor de amargor expresados en IBU (unidad internacional de amargor).

Cerveza de trigo

El lúpulo en forma de pellets es añadido en la fase de cocción, para la cual previamente se bombea 3,7hl de mosto caliente al tanque de cocción, los cuales se contraen entorno al 4% cuando se enfría con un valor de amargor de 14IBU (1,4 g de compuesto amargo por cada hectolitro). Calcule la cantidad de mosto frío:

$$\text{Mosto frío} = 3,7\text{hl} \times (1 - 0,04) = 3,55 \text{ hl.}$$

Entonces la cantidad de compuesto amargo será de:

$$\text{Compuestos amargos} = 3,55 \text{ hl} \times 1,4 \text{ g} = 4,97 \text{ g}$$

Estos compuestos amargos tienen un rendimiento del 31%, por lo que la cantidad total de ácidos añadir será=

$$\text{Cantidad de ácidos} = \frac{4,97 \text{ kg}}{31\%} = 16,0, \text{g}$$

Puesto que a la cuba de cocción se añadirá un 7% de ácidos, la cantidad de lúpulo será:

$$\text{Cantidad de lúpulo} = \frac{16,0}{7\%} = 229,16 \text{ g}$$



imagen 2: aspecto visual del lúpulo

Cerveza de Pale Ale

El lúpulo se añade de dos formas, en pellets y en polvo. Se añade en la fase de cocción, para la cual previamente se bombea 3,7hl de mosto caliente al tanque de cocción, los cuales se contraen entorno al 6% cuando se enfría con un valor de

amargor de 25 IBU (2,5 g de compuesto amargo por cada hectolitro). Calcule la cantidad de mosto frío:

$$\text{Mosto frío} = 3,7 \text{ hl} \times (1 - 0,06) = 3,478 \text{ hl}$$

Entonces la cantidad de compuesto amargo será de:

$$\text{Compuestos amargos} = 3,478 \text{ hl} \times 2,5 \text{ g} = 8,69 \text{ g}$$

Estos compuestos amargos tienen un rendimiento del 31%, por lo que la cantidad total de ácidos añadir será=

$$\text{Cantidad de ácidos} = \frac{8,69 \text{ kg}}{31\%} = 28,048 \text{ g}$$

Puesto que a la cuba de cocción se añadirá un 7% de ácidos, la cantidad de lúpulo será:

$$\text{Cantidad de lúpulo} = \frac{28,048}{7\%} = 400,69 \text{ g}$$

Levadura

La cantidad de levadura varía para un tipo u otro de cerveza.

Cerveza de trigo

En las cervezas de alta fermentación se utiliza una cantidad menor que en las de baja fermentación. En el caso que nos ocupa, la dosis escogida es de 0,6 litros de pasta de levadura por cada hectolitro de mosto:

1 hl de mosto _____	0,6 l de pasta de levadura	}	2,22 L de pasta de levadura
3,7 hl de mosto _____	X		

Cerveza Pale Ale

En las cervezas de baja fermentación se utiliza una cantidad mayor que en las de alta fermentación. En el caso que nos ocupa, la dosis escogida es de 1,5 litros de pasta de levadura por cada hectolitro de mosto:

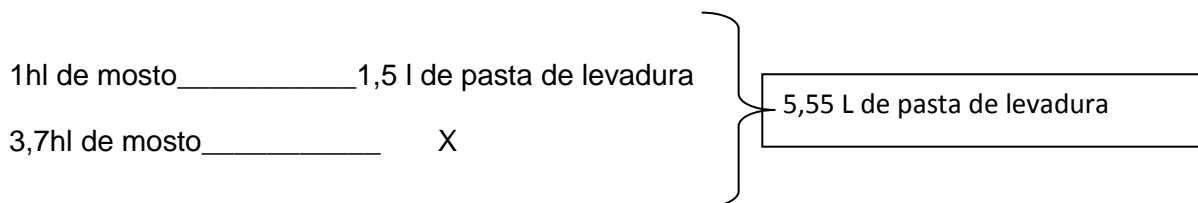


imagen 3: aspecto visual de la levadura

5.5 Elaboración de las recetas

Para la elaboración de estos productos se emplean recetas de elaboración propia con las cantidades empleadas anteriormente:

Cerveza de trigo

ELABORACIÓN DE LA RECETA:

A la industria llegan directamente las materias primas para la elaboración del producto

- 45kg de malta cebada.
- 20kg de trigo malteado
- 10 kg de trigo canaleta
- 2,5kg de avena
- Agua potable: obtenida de la red pública del municipio
- 250 g de Lúpulo-1
- 100 g de Lúpulo-2
- 21,42 g de lúpulo -3
- 150 g levadura de trigo específica

MOLIENDA/PREPARADO DE LA RECETA

A la industria llegan directamente las materias primas para la elaboración del producto. La receta de los productos es de elaboración propia del promotor.

Los cereales pasan a un proceso de molienda, los cuales mediante un sistema de básculas industriales pesamos las cantidades necesarias para su llevar a cabo el producto:

- 45 kg de malta cebada.
- 20kg de trigo malteado
- 10 kg de trigo canaleta
- 2,5kg de avena

En total se procederá a moler 75 kg de cereal.

MACERACIÓN

Después de la trituración, la mezcla se macera con unos 480 litros agua caliente (se introduce más cantidad de agua por las pérdidas producidas durante todo el proceso) a una temperatura 65°C en un tanque durante 45-55 minutos, en cuyo interior se dispone de un sistema de aspas que mantiene la mezcla en continuo movimiento.

FILTRACIÓN

Para eliminar los restos de cereales que contiene el mosto, recirculamos la disolución a un tanque en cuyo interior se encuentra una placa metálica con orificios, la cual la mezcla atraviesa sobre dicha placa separando el líquido de los restos sólidos que pueda contener el mosto.

Los cereales retenidos en la placa filtrante es lo que se denomina bagazo, producto rico en proteínas y minerales, por lo tanto sirve como fuente de alimento para los ganaderos de la localidad.

COCCIÓN

Una vez retirado el bagazo el mosto se recircula al tanque de cocción. Momento en el cual se procede a la incorporación de los distintos tipos de lúpulo, todos ellos en forma de pellets.

Con una báscula pesamos 250 gramos de lúpulo característico por dar amargor a la cerveza, este tipo de lúpulo se añade justo antes de alcanzar el punto de ebullición (antes de alcanzar los 95°C) transcurridos 40 minutos, se introduce 100 gramos del

segundo tipo de lúpulo que va dar sabor y aroma. Permanece 10 minutos en el tanque en continua agitación y se procede a la adicción de 21,42 gramos lúpulo cuya función es dar un mayor aroma a la cerveza.

El tiempo aproximado del proceso es de una hora aproximadamente de esta manera pueden asegurar su esterilización y a su vez extraer las sustancias saborizantes que nos interesa del lúpulo.

CLARIFICACIÓN

El mosto a través de una tubería totalmente hermética pasa a través de un sistema de placas de refrigeración (saliendo la cerveza a una temperatura de 24°C) que unida a tubo alimentario va directamente a la sala de fermentación.

En un recipiente introducimos 3,6 litros de agua a una temperatura de 22°C-28°C e incorporamos 150g de levadura de trigo. Tras varios minutos las levaduras, al encontrarse en condiciones óptimas para su reproducción, se habrá multiplicado el doble o el triple, lo cual ya estará preparada para iniciar la fermentación de la cerveza.

PRIMERA FERMENTACIÓN

Una vez que el mosto contiene levadura, los fermentadores son cerrados herméticamente y colocados en su parte superior un airflok.

El airflok es una mezcla de chemipro (oxígeno activo) cuya función es dejar salir el gas de la fermentación y no dejar entrar el oxígeno.

Esta fase dura entre 5-7 días obteniendo como resultado la primera fermentación de la cerveza.

En general la levadura aumenta progresivamente las 18 primeras horas, se mantendrá durante unas 70 horas y posteriormente descenderá de manera lenta.

Una vez transcurrido ese periodo la cerveza debe ser embotellada. Para ello posteriormente ha de colocarse una camisa de frío para clarificar la cerveza, ya que no se van a realizar trasiegos para evitar la contaminación.

ENVASADO

Para realizar el llenado en botella se realiza una disolución con agua (a 98°C) agua y con dextrosa, se deja enfriar hasta que la disolución alcance los 25-26°C aproximadamente.

Una vez obtenida esta temperatura la mezcla es enviada directamente al fermentador, manteniéndose en reposo durante 45 minutos. Transcurrido ese periodo se conduce la cerveza a las llenadoras.

SEGUNDA FERMENTACIÓN

Una vez llena las botellas son trasladadas a una sala con sistema de calefacción especializado que genera aire a 27°C, temperatura que nos va asegurar una segunda fermentación en botella. Este periodo de fermentación dura 10 días.

Con este proceso se consigue que el azúcar, la levadura restante y el aire que se introduce se transformen en CO₂, generando gas a la cerveza y una sensación más espumosa, dejando todos los residuos que pueda quedar en la cerveza depositados en el fondo de la botella obteniendo una cerveza más clara.

ETIQUETADO

Las botellas son enviadas a la sala de etiquetado. La botella va a disponer de dos etiquetas:

- En la etiqueta trasera explican el tipo de cerveza que es, su fabricación artesanal, caducidad y trazabilidad.
- En la parte delantera se colocara el nombre comercial de la cerveza.

SALA DE GUARDA

El producto terminado es enviado a una sala perfectamente aislada, la cual se mantiene a una temperatura constante de 8-9°C para su conservación, momento en el cual ya está preparado para su comercialización

Cerveza pale ale

El proceso de elaboración consta de varias etapas:

ELABORACIÓN DE LA RECETA:

A la industria llegan directamente las materias primas para la elaboración del producto:

- 65kg de malta de cebada.
- 10kg de malta de chocolate.
- Agua potable: obtenida de la red pública del municipio
- 324,85 g de Lúpulo-1 (pellets)
- 162,4 g de Lúpulo-2

- 162,4 g de Lúpulo-3
- 1saco de lúpulo en polvo
- 250g levadura de Muntons

MOLIENDA/PREPARADO DE LA RECETA

Los cereales pasan a un proceso de molienda, los cuales mediante un sistema de básculas industriales pesamos:

- 65kg de malta de cebada.
- 10kg de malta de chocolate.

En total se procederá a moler 75 kg de cereal.

MACERACIÓN

Después de la trituración, la mezcla se macera con 480 litros agua caliente (se introduce más cantidad de agua por las pérdidas producidas durante todo el proceso) a una temperatura 65°C en un tanque durante 45-55 minutos, en cuyo interior se dispone de un sistema de aspás que mantiene la mezcla en continuo movimiento

FILTRACIÓN

Para eliminar los restos de cereales que contiene el mosto, recirculamos la disolución a un tanque en cuyo interior se encuentra una placa metálica con orificios, la cual la mezcla atraviesa sobre dicha placa separando el líquido de los restos sólidos que pueda contener el mosto.

Los cereales retenidos en la placa filtrante es lo que se denomina bagazo, producto rico en proteínas y minerales, por lo tanto sirve como fuente de alimento para los ganaderos de la localidad.

COCCIÓN

Una vez retirado el bagazo el mosto se recircula al tanque de cocción. Momento en el cual se procede a la incorporación de los distintos tipos de lúpulo, todos ellos en forma de pellets.

Con una báscula pesamos 324,85 gramos de lúpulo característico por dar amargor a la cerveza, este tipo de lúpulo se añade justo antes de alcanzar el punto de ebullición (antes de alcanzar los 95°C) transcurridos 40 minutos, se introduce 162,4 gramos del segundo tipo de lúpulo que va dar sabor y aroma. Permanece 10 minutos en el tanque en continua agitación y se procede a la adicción de 162,4 gramos lúpulo cuya función es dar un mayor aroma a la cerveza.

El tiempo aproximado del proceso es de una hora aproximadamente de esta manera pueden asegurar su esterilización y a su vez extraer las sustancias saborizantes que nos interesa del lúpulo.

CLARIFICACIÓN

El mosto a través de una tubería totalmente hermética pasa a través de un sistema de placas de refrigeración (saliendo la cerveza a una temperatura de 24°C) que unida a tubo alimentario va directamente a la sala de fermentación.

En el fermentador se incorpora 9 litros de pasta de levadura *Muntons* al mosto, acondicionada previamente en un recipiente con 9 litros de agua y 200g de levadura a una temperatura de 22-28°C para multiplicar su producción.

PRIMERA FERMENTACIÓN

Una vez que el mosto contiene levadura, los fermentadores son cerrados herméticamente y colocados en su parte superior un airflok.

El airflok es una mezcla de chemipro (oxígeno activo) cuya función es dejar salir el gas de la fermentación y no dejar entrar el oxígeno.

Esta fase dura entre 7 días a una temperatura de 18°C obteniendo como resultado la primera fermentación de la cerveza.

En general la levadura aumenta progresivamente las 18 primeras horas, se mantendrá durante unas 70 horas y posteriormente descenderá de manera lenta.

Una vez transcurrido ese periodo la cerveza antes de ser embotellada se le introduce 1kg de lúpulo en polvo. Trascorridas 24horas debe colocarse una camisa de frío para clarificar la cerveza, ya que no se van a realizar trasiegos para evitar la contaminación. *A este proceso se le llama dry hopping* y con ello obtenemos una cerveza con una mayor aroma.

ENVASADO

Para realizar el llenado en botella se realiza una disolución con agua (a 98°C) agua y con dextrosa, se deja enfriar hasta que la disolución alcance los 25-26°C aproximadamente.

Una vez obtenida esta temperatura la mezcla es enviada directamente al fermentador, manteniéndose en reposo durante 45 minutos. Trascorrido ese periodo se conduce la cerveza a las llenadoras.

SEGUNDA FERMENTACIÓN

Una vez llena las botellas son trasladadas a una sala con sistema de calefacción especializado que genera aire a 27°C, temperatura que nos va asegurar una segunda fermentación en botella. Este periodo de fermentación dura 10 días.

Con este proceso se consigue que el azúcar, la levadura restante y el aire que se introduce se transformen en CO₂, generando gas a la cerveza y una sensación más espumosa, dejando todos los residuos que pueda quedar en la cerveza depositados en el fondo de la botella obteniendo una cerveza más clara.

ETIQUETADO

Las botellas son enviadas a la sala de etiquetado. La botella va a disponer de dos etiquetas:

- En la etiqueta trasera explican el tipo de cerveza que es, su fabricación artesanal, caducidad y trazabilidad.
- En la parte delantera se colocara el nombre comercial de la cerveza.

SALA DE GUARDA

El producto terminado es enviado a una sala perfectamente aislada, la cual se mantiene a una temperatura constante de 8-9°C para su conservación, momento en el cual ya está preparado para su comercialización

6. Maquinaria y utensilios.

En cada área de la fábrica se dispondrán de una serie de utensilios y maquinaria acorde con las necesidades de la misma.

6.1 Almacén

Serán necesarios:

- Pallets europeos :para el almacenamientos de los sacos de las materias primas
- ISO pallets: empleado para el almacenamiento de los envases

6.2 Sala de molienda

6.2.1 Molinos eléctricos

Se emplean para la retirada de la película externa del grano de la malta, triturándose el cuerpo principal del almidón al grado necesario para poderlo someter al proceso de elaboración.

Se procederá a moler 75kg de malta y la actividad se realizará el día anterior a su elaboración.

Las características técnicas de estos molinos son:

- La máquina de molino está construida en acero al carbono con ranurado que facilita la molienda.
- Capacidad de 200kg/hora.
- Unidad con dos rodillos fresadores
- Tolva para carga de malta en la entrada
- Rampa para grano con válvula en cuchillo
- Imanes para impedir la entrada de objetos metálicos.
- Cuadro eléctrico con interruptor, telerruptor y microinterruptor en el motor.
- La regulación entre rodillo varía entre 1-5mm
- Motor eléctrico 380 V, 3 fases, 3 CV.



imagen 4: molino eléctrico

6.2.2 Básculas de suelo

Se emplea para pesar la malta una vez molida. Posee las siguientes características:

- Báscula monocélula completa (Plataforma + Columna + Visor).

- Plataforma de estructura tubular en acero pintada, con plato en acero inoxidable y columna en acero inoxidable.
- Célula de aluminio con protección IP65.
- Columna de 649 mm con base de fijación de acero pintado (Modelo P 447 mm).
- 4 Pies regulables en altura hasta un aumento de 13 mm.
- Display LCD de 7 segmentos, tamaño 30 mm.
- Carcasa indicador ABS. Con protección IP 54.
- Batería interna recargable (6V4Ah), de 120 horas de duración.
- Alimentador de pared de 9Vdc.
- Salida RS232, formato de datos para PC e impresora.
- Longitud cable plataforma-visor: 1200 mm (hasta 1370 mm, según modelo).
- Calibración externa.



imagen 5: báscula de suelo

6.3 Sala de elaboración del mosto

6.3.1 Cuba Maceración-Cocción

El objetivo de la maceración es disolver finalmente los sólidos en agua.

Las características técnicas de las cubas son:

- capacidad para 500 litros

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Dimensiones: 2500x1000x1600h
- Alimentación eléctrica trifásica 3/380/50hz; 15,5kW total
- Intensidad 23A
- Peso 300kg
- Para la cuba de cocción con calefacción eléctrica patentada, en la parte inferior del tanque garantizar subida homogeneizada de temperaturas (con todas sus conexiones apropiadas).
- Cerrado y expulsión de humo a espiral
- Fondo plano aislado
- Falso fondo extraíble
- Agitador motorizado con control de velocidad mediante invertido
- Cubierta abrible
- Cámara aislante en lana de roca
- Recubrimiento en inox AISI 304 acabado 2B
- Válvula de descarga total
- Esfera de lavado
- Válvula de recirculación (agua, mosto)
- Rendimiento inmejorable
- No hay contacto directo del mosto con las resistencias
- Temperatura homogénea en el tanque de cocción
- Subida de temperatura a grado y medio minuto con el gasto energético mínimo
- Bomba de centrífuga de sólidos en acero INOX para el trasvase del producto a velocidad variable mediante inverter.
- Mirilla de ingreso a la bomba
- Intercambiador de placas en acero inoxidable con mirilla en la salida y sonda.
- Sonda de temperatura en la salida del intercambiador de placas
- Cuadro electrónico programable y mando de control
 - Selector on/off bomba con regulador de velocidad
 - Selector on/off agitador con regulador de velocidad
 - Selector off/1/2 potencia del quemador
 - PLC táctil electrónico programable hasta 8 escalones de temperatura
 - Impostación y control de temperatura para la olla de cocción
 - PLC con lectura de la temperatura de salida del intercambiador de calor
 - Caja del cuadro eléctrico en PVC
 - Alimentación eléctrico trifásica 3/380/50 hz+n ;3kw



imagen 6: equipo para la elaboración del mosto

6.3.2 Mangueras de uso alimentario

Manguera translúcida construida por extrusión en silicona atóxica, con propiedades aislantes y antiadherentes para el transporte del mosto de la cerveza hasta los tanques de fermentación.

Las características técnicas de la manguera de uso alimentario:

- Soporta temperaturas de -60°C hasta $+200^{\circ}\text{C}$.
- Posee una longitud de 25 metros.
- Diámetro exterior de 0,5 mm de espesor.
- Diámetro interior de 1-35mm.



imagen 7: manguera de uso alimentario

6.4 Sala de primera fermentación

6.4.1 Fermentadores

La instalación consta de seis fermentadores. El mosto se recibe mediante una goma de uso alimentario en el que mosto es bombeado hasta los fermentadores. Durante la fermentación se producen dos elementos que forman parte integral de la cerveza: el alcohol y el gas carbónico.

Las características técnicas de los fermentadores son:

- Acero inoxidable con fioretato y con mm. 0,6-0,7-0,8-1,5 de espesor.
- Nueva tecnología de soldadura TIG, sin añadir materiales.
- Sistema automatizado de producción para los acabados en fioretato y el pulido.
- Arilock.
- Grifo
- Tapa de acero con junta alimentaria.
- Banda hermética para cerrar la tapa.
- Salida lateral Ø 1/2 con grifo.
- Salida en la parte inferior Ø 1 con válvula de latón cromado.
- Soporte de 3 patas de acero inoxidable.
- CIP de Limpieza
- Pozo sonda con termómetro
- Capacidad: 500 Litros
- Ø: 700 mm.
- Altura: 2650 mm.
- Medida grifo lateral: 1/2"
- Medida grifo inferior: 1"
- Peso: 22 kg
- Fermentador cilindro-cónico especialmente diseñados para la fermentación de la cerveza.
- CIP de Limpieza: esfera ducha para la limpieza con bomba, permite la limpieza del fermentador de forma más sencilla y rápida.
- Pozo sonda con termómetro para controlar la temperatura del interior del fermentador.
- Totalmente realizados en acero inoxidable AISI 304.
- Con airlock, cierre hermético y grifos incluidos.



imagen 8: fermentador

6.4.2 Airlock

El airlock es un dispositivo que se coloca en el fermentador y que al llenarse con agua permite el escape de los gases producto de la fermentación a la vez que bloquea la entrada de aire al fermentador, usado como propósito de evitar la contaminación por bacterias.



imagen 9: airlock

6.4.3 Tanque enfriador V 200

El tanque enfriador V 200 es un tanque empleado para introducir en la camisa de frío de los fermentadores la refrigeración necesaria para inactivar las levaduras en la última fase de la primera fermentación.

Las características técnicas del tanque son:

- Dimensiones: Largo 502mm , Alto 743 mm , Fondo 502mm.
- Cuba de reserva de hielo: 72 kg.
- Serpentes incluidos: 1
- Compresor rendimiento de evaporación -10°C: 684W
- Exterior en acero inoxidable.
- Cuba interior en fibra de poliéster.
- Serpentín evaporador de tubo de cobre.
- Serpentín del producto en inoxidable AISI 304.
- Bomba agitador interior.
- Equipo compresor alto par de arranque.
- Control electrónico espesor de hielo.
- Rejilla para ventilación.
- Opcional: kit glacial.
- Posibilidad de añadir más serpentines de producto.



imagen 10: tanque enfriador V 200

6.5.Sala de embotellado

6.5.1 Monobloque embotelladora y chapadora

La embotelladora chapadora monobloque es una máquina compacta para el llenado y tapado con tapón corona en botella cilíndrica.

La máquina está constituida de una llenadora con 8 caños, una chapadora para tapón corona y un sistema transportador para botellas cilíndricas (en casos eventuales se podría adaptar para botellas cuadradas).

La parte superior, con el depósito y los grifos, es ajustable en altura mediante una manivela.

La chapadora es alimentada de tapones corona (chapas) que llegan a través de la tolva y se insertan automáticamente en el cuello de la botella.

El sistema transportador permite, mediante una rápida sustitución de los instrumentos (estrella de carga y estrella de descarga de la embotelladora), utilizar varios formatos de botella.

La base y todas las partes que están en contacto con el producto son de acero inoxidable.

Medidas de seguridad y dispositivos de seguridad según normativa CE.

Las características técnicas de este monobloque son:

- Llenado a gravedad a través de 8 caños
- Altura total: 2100-2250 mm (regulable)
- Largo: 1260 mm (base); 2260mm (total)
- Profundidad: 850 mm
- Altura zona de trabajo: de 850 mm a 1100 mm
- Chapadora para tapón CORONA
- Producción de 450 a 1500 botellas/hora.
- Diámetro botella de Ø55 a Ø115 mm
- Altura botella de 240 a 380 mm
- Tapón Ø26 o Ø29 mm
- Alimentación eléctrica 220/380 V
- Potencia instalada 1,3 KW
- Alimentación neumática 5-6 Bar
- Consumo de aire por ciclo: 0,6 lt
- Velocidad cinta: 5m/1´
- Altura zona de trabajo 950 a 1100 mm
- Peso 900 kg
- Capacidad depósito de llenado 35 lt



imagen 11: monobloque embotelladora y chapadora

6.5.2 Enjuagadora de botellas con bomba de recirculado

Enjuagadora de botellas con bomba de recirculado del agua. Con cuatro boquillas que permite ser utilizada por dos operarios a la vez.

Máquina diseñada para lavar y enjuagar las botellas, invirtiéndolas y presionando en la boquilla correspondiente, antes del llenado.

Se introduce la botella invertida por la cánula de salida de agua. Se presiona y sale un chorro de agua que moja por completo la botella por dentro. Al dejar de apretar deja de salir agua.

Dispone de un sistema de filtrado para el agua y el aire comprimido.

Características técnicas de la enjuagadora de botellas:

- Botellas: de 33 cl a 1,5 lt
- Dimensiones: 450 mm x 450 mm x 750 mm

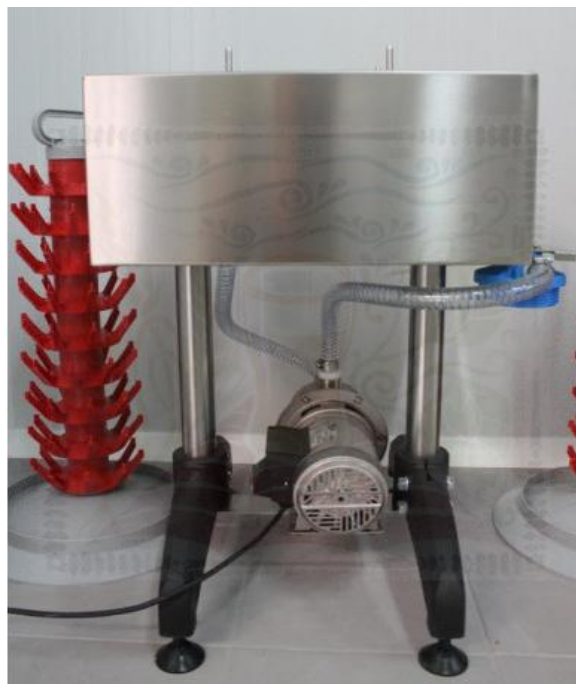


imagen 12: enjuagadora de botellas con bomba de recirculado

6.6 Sala de etiquetado

6.6.1 Máquina de etiquetado automática

Los envases pasan a ser etiquetados. Estos deben de ser etiquetados según el marco legal detallado en el capítulo de la normativa Industrial de producción de cerveza de este proyecto.

Las características técnicas de la máquina de etiquetado son:

- Diseñada para viales de etiquetado o recipientes similares utilizando intermitente estrella movimiento de la rueda transportadora.
- La máquina puede etiquetar los recipientes de una manera fácil y precisa sobre productos cilíndricos.
- Permite etiquetado envolvente (cilíndrico, ovalado y rectangular) y tiene cabezas de etiquetado con recogida y colocación aplicadores.
- La estación puede girar 180 grados entre 2 cabezas de etiquetado para las etiquetas que necesita ser parte delantera o trasera aplicado.
- Posee unas dimensiones de 2,10m de longitud y 0,7m de ancho.



imagen 13: etiquetadora automática

6.7 Laboratorio

- Probetas
- Densímetros
- Material para análisis microbiológico
- Fregadero
- dos sillas

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- una mesa
- Varillas

6.8 Sala de oficina

- Una mesa
- tres sillas

6.9 Sala de degustación

- cuatro pupitres individuales de color blanco
- cuatro sillas

6.10 Sala de reuniones

- una mesa
- seis sillas

6.11 Otra maquinaria y accesorios

- Carretillas para transportar el producto
- fregaderos
- papeleras
- lavamanos
- inodoros
- mesas
- sillas
- cajas de plástico
- cajas de cartón
- rollos para etiquetar
- varillas
-

7. Limpieza y desinfección.

En la elaboración de la cerveza, la limpieza y la desinfección es una actividad fundamental para llevar a cabo un producto de calidad.

El mosto de la cerveza es un líquido muy rico en azúcares por lo tanto es una base de alimentación para muchos organismos. El objetivo de la limpieza y desinfección de los equipos es que el único microorganismo que se alimente de estas sustancias sea la levadura, evitando que otros organismos presentes en el ambiente se aprovechen de ello.

La limpieza es la eliminación de suciedad, es decir la retirada de sustancias indeseables. Podemos destacar cuatro niveles de limpieza:

Nivel -1: Limpieza Visual

Se realiza principalmente en la recepción de las materias primas y en concreto en la molturación de la malta.

Nivel-2: Limpieza química

Se realiza en las fases de maceración y cocción del mosto. En la fase de cocción al hervir el mosto durante una hora el producto se esteriliza, eliminando todos los organismos o sustancias que puedan alterar al producto.

Para ello se suelen emplear agentes químicos y esponjas.

Nivel-3: Limpieza Bioquímica

Después de la cocción del mosto, que se encuentra esterilizado, hay que tener la máxima precaución para evitar una contaminación. Por esta razón hay que eliminar el 99,99% de los organismos que no utilizamos bajo control. Para ello se empleará algún tipo de desinfectante.

Nivel-4: Esterilización total

Solo es necesaria en la propagación de la levadura, cuando se emplea a partir de células individuales.

Las principales suciedades que nos podemos encontrar son en carbohidratos (almidón y azúcares), en proteínas e incrustaciones debidas a los compuestos del calcio del agua y en la cerveza.

Si no son eliminados enseguida la combinación de estos componentes, acentuados con el calor y el frío, pueden crear problemas tanto en la maquinaria como en el producto a elaborar.

Hay muchos detergentes empleados para realizar estas limpiezas y también se pueden encontrar productos comerciales diseñados para este tipo de limpieza, como son los que se incluyen a continuación:

- Sosa caustica (NaOH)

Se recomienda su uso con una concentración del 2%. Es una de las opciones más consideradas para llevar a cabo dicho fin.

Posee la ventaja de eliminar la mayor parte de la suciedad (sobretudo proteínas y grasas), se puede utilizar sobre acero inoxidable, gomas y la mayoría de polietilenos y PVC. Hay preparaciones que incorporan cloro y sirven como detergentes y desinfectantes a la vez.

Modo de empleo y precauciones:

Hay que utilizarlo con agua caliente (70-80°C) ya que con aguas duras puede tomar precipitados de carbonato. Para evitar los carbonatos que hay que utilizar productos comerciales que incorporan secuestrantes.

No se puede emplear con cobre ni con latón, ya que es corrosiva, ni sobre aluminio, galvanizados y resinas epóxicas.

Para su uso es importante usar guantes de goma y protección para los ojos.

➤ Fosfato sódico (PO_4Na_3)

Se recomienda su uso con una concentración del 2%. Es aplicable para todo tipo de materiales.

Modo de empleo y precauciones:

Evitar estar más de una hora con el material a limpiar o desinfectar, puesto que forma una película que luego hay que eliminar con ácidos.

➤ Bicarbonato sódico (NaHCO_3)

Se recomienda su uso con una concentración del 5%. Es un ácido alcalino muy apto para suciedades ligeras utilizándolo en pasta mezclada con agua.

Modo de empleo y precauciones:

Es un producto muy inofensivo y por lo tanto muy fácil y cómodo de usar.

➤ Ácido fosfórico (H_3PO_4)

Se recomienda su uso con una concentración del 2%. Es un agente muy eficaz para quitar incrustaciones calcáreas. Suele ser empleado para cobre y latón.

Modo de empleo y precauciones:

Hay que evitar los periodos de remojo largos , pues es algo corrosivo con el acero inoxidable. Es necesario el uso de guantes y gafas de protección .

Para preparar la mezcla siempre hay que verter el ácido en el agua, al revés puede llegar a ser muy peligros.

- Ácido acético (H_3PO_4)

Se recomienda una concentración del 5%. Se utiliza mucho para cobres y para las patas de los tubos.

Modo de empleo y precauciones:

No se puede contener vinagre normal ya que puede contener bacterias.

8. Personal

El personal de la fábrica ha de ser cualificado y disponer de los conocimientos suficientes para la manipulación correcta de las materias primas, así como toda la maquinaria y utensilios empleados para la producción. De igual manera se requiere conocimientos para la elaboración del proceso productivo.

Se dispondrán de cursos que les cualifique para ello y de información sobre las actividades que desempeñen teniendo una gran eficacia sobre su función a desarrollar en la empresa.

9. Identificación de áreas

La fábrica está formada por diferentes salas caracterizadas por una función diferente dependiendo de las diferentes fases del proceso productivo:

- Almacén para la recepción de materias primas, dividido en dos partes: almacenamiento de cereales, lúpulo,.. y almacenamiento de cajas, botellas y etiquetas.
- Sala de molienda
- Sala de elaboración del mosto
- Sala de primera fermentación
- Sala de envasado
- Sala de segunda fermentación
- Sala de etiquetado
- Sala de guarda
- Oficinas

- Cuartos de baño
- Vestuario
- Laboratorio
- Entrada/ recepción

Para la identificación de áreas se emplea una serie de símbolos y colores que hacen referencia a un *stándar de America society of mechanical Engineers*.



















Símbolos de acción	identificación	Imms standar
 operación	Proceso de fabricación/montaje	 / 
 almacenamiento	Actividades/áreas de almacén	 / 
 transporte	Actividades/áreas de transporte	 / 
 inspección	Áreas de control/inspección	
 espera	Áreas de espera	 

tabla 1: *stándar de America society of mechanical Engineers*

Para la planta se ha de tener en cuenta:

Actividad	Área	Símbolo	Color
1.Recepción de materias primas	Control e inspección o fabricación	 / 	 / 































2.Almacenamiento	Actividad de almacén		
3.Molienda	fabricación		
4.Maceración	Fabricación		
5. Filtración	Fabricación		
6. Cocción	Fabricación		
7.Clarificación	Fabricación		
8.Primera fermentación	Control e inspección o fabricación	 / 	 / 
9. Envasado	Fabricación		
10.Segunda fermentación	Control e inspección o fabricación	 / 	 / 
11. Etiquetado	Fabricación		
12. Cámara frigorífica	Control e inspección o almacén	 / 	 / 

tabla 2: identificación de áreas

10. Diseño en planta (producto, cantidad, recorrido, servicios, tipo).

El proceso productivo para la elaboración de la cerveza sigue un largo camino desde la llegada de la materia prima a la fábrica hasta la expedición del producto final.

Veamos el recorrido por áreas de la planta, para ello empleamos el siguiente criterio:

- Entrada del producto 
- Salida del producto 

▪ **Almacén**

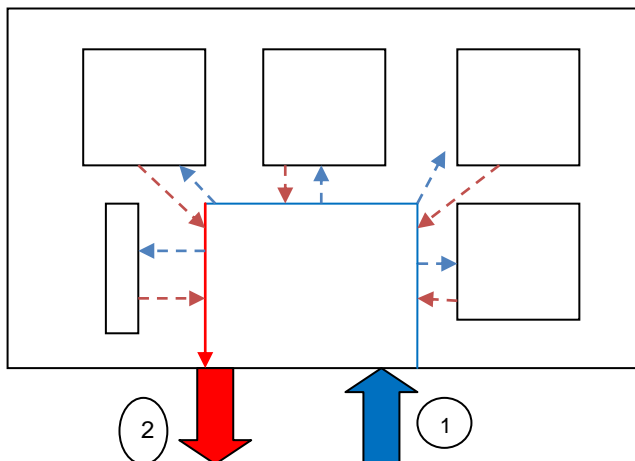


imagen 14: diseño del almacén. Elaboración propia

Las materias primas entran a la fábrica y con ayuda de un estibador manual hidráulico se va distribuyendo el producto a su lugar correspondiente. Dependiendo del tipo de producto se ubicaran en una zona u otra.

▪ **Sala de molienda**

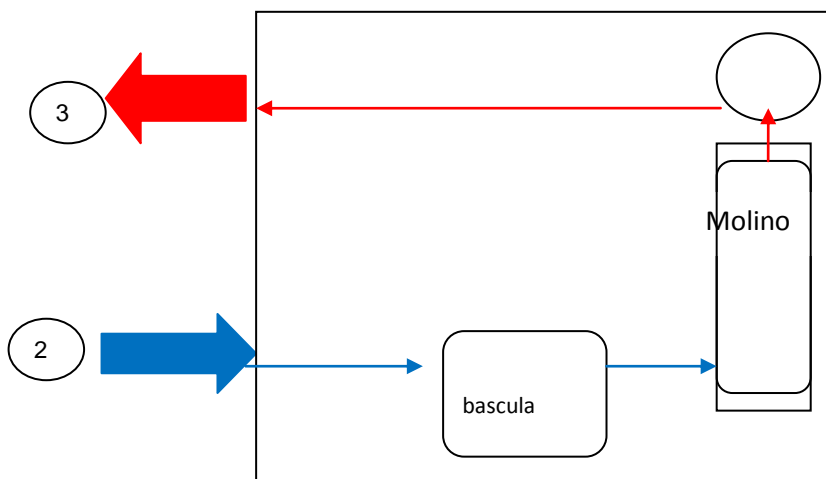


imagen 15: diseño de la sala de molienda. Elaboración propia

La malta procedente del almacén entra a la sala de molienda. Se pesa las cantidades exactas necesarias para elaborar el producto y se introduce en el molino. Una vez molida la malta se saca el producto de la sala para continuar el proceso.

- **Sala de elaboración del mosto**

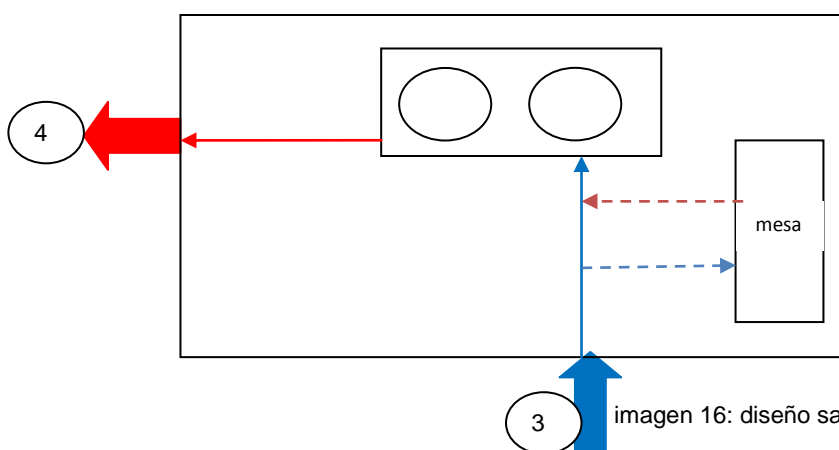


imagen 16: diseño sala de mosto. Elaboración propia

La sala de elaboración del mosto se dispone de una cuba de maceración-cocción. Ambos tanques trabajan de manera paralela por lo que siguen el mismo camino. De forma continuada ha esta sala se encuentra la sala destinada para realizar la primera fermentación, ya que una vez realizado el mosto la cerveza es muy rica en azúcares por lo que es muy fácil contaminarse. Por este motivo es fundamental que la sala de fermentación se encuentre lo más próxima posible a la de elaboración al mosto.

- **Sala de primera fermentación**

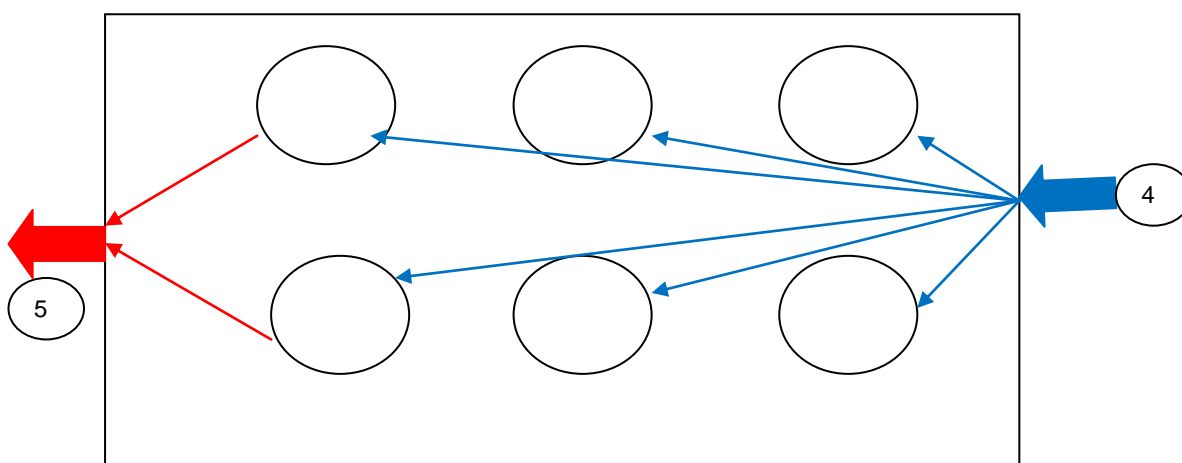


imagen 17: diseño de la sala de fermentación. Elaboración propia

Una vez obtenido el mosto se pasa a la sala de fermentación en la cual mediante una manguera de uso alimentario se transporta el mosto directamente a cada tanque de fermentación. Una vez realizada la primera fermentación se pasa a la zona de envasado del producto.

▪ **Sala de envasado**

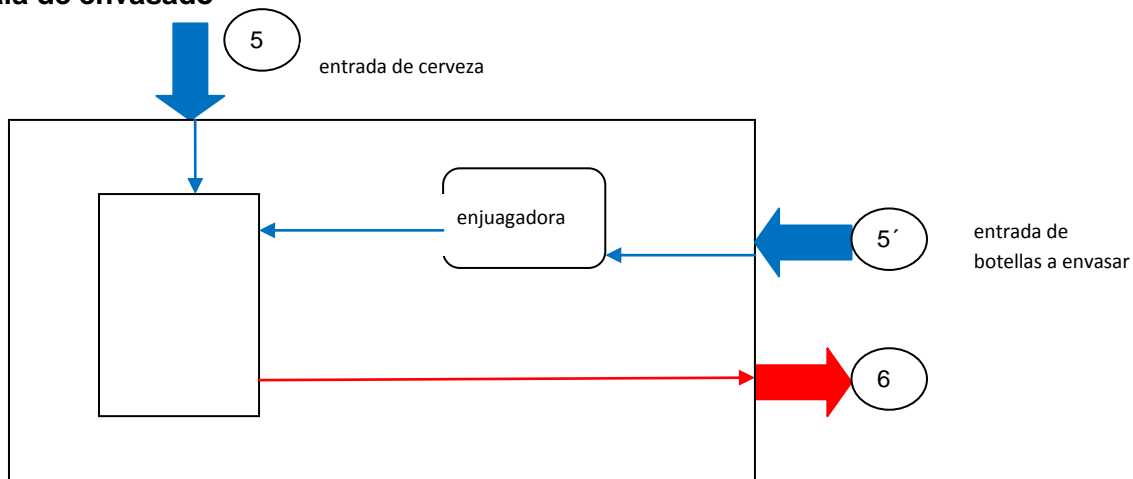


imagen 18: diseño de la sala de envasado. Elaboración propia

Una vez realizada la primera fermentación de la cerveza se procede a su embotellado. Las botellas han de ser limpiadas previamente para su envasado. Una vez realizada esta fase se pasa a su embotellado.

▪ **Sala de segunda fermentación**

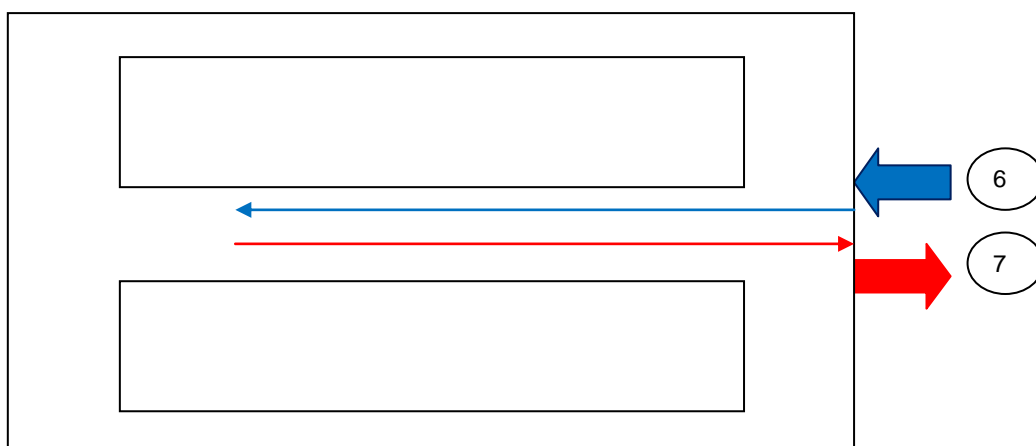


imagen 19: diseño de la sala de 2º ferm. Elaboración propia

El producto ya envasado pasa a la siguiente sala donde se realiza la segunda fermentación. La sala se dispone de dos estanterías con baldas metálicas colocadas paralelamente una de otra, de tal manera que el producto entra y se coloca por un extremo de la sala y sale por el mismo lado.

- **Sala de etiquetado**

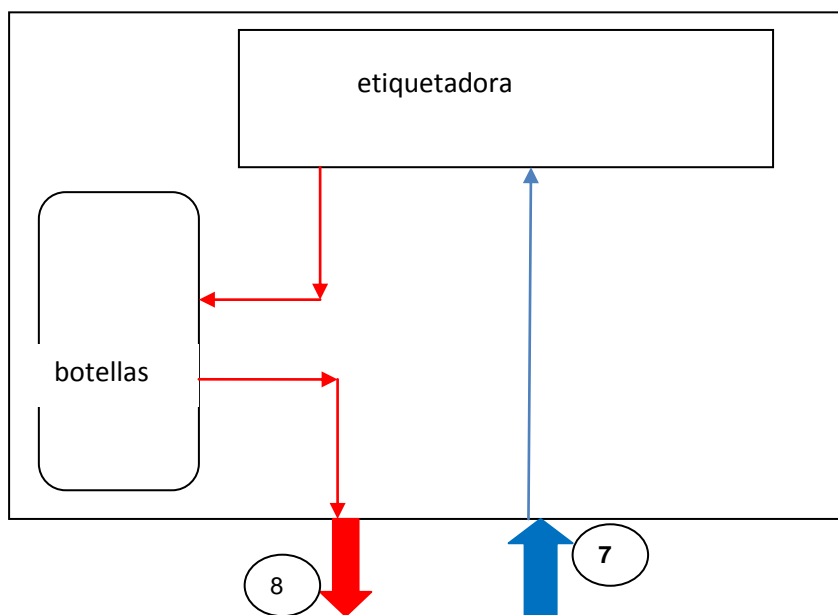


imagen 20: diseño de la s. etiquetado. Elaboración propia

Terminada la segunda fermentación las botellas son transportadas a la sala de etiquetado donde se prepara finalmente el producto para su comercialización. Las botellas pasan por la máquina se etiquetan y se apilan para facilitar su transporte a la siguiente sala.

- **Sala de guarda**

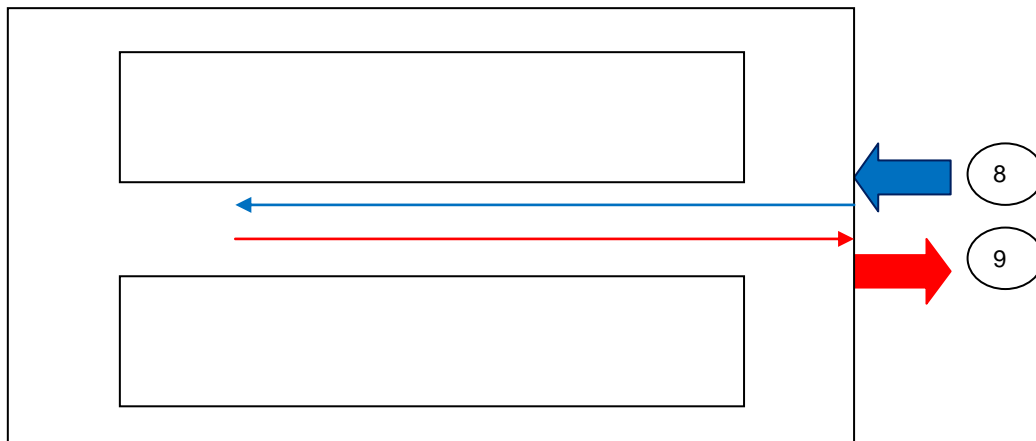


imagen 21: diseño de la cámara frigorífica. Elaboración propia

El producto final es transportado a las cámaras de refrigeración para su conservación. La cámara dispone de dos baldas metálicas colocadas paralelamente una de otra, de tal manera que el producto entra por un extremo y sale por el mismo

11. Diagrama de flujo

11.1 Diagrama del proceso

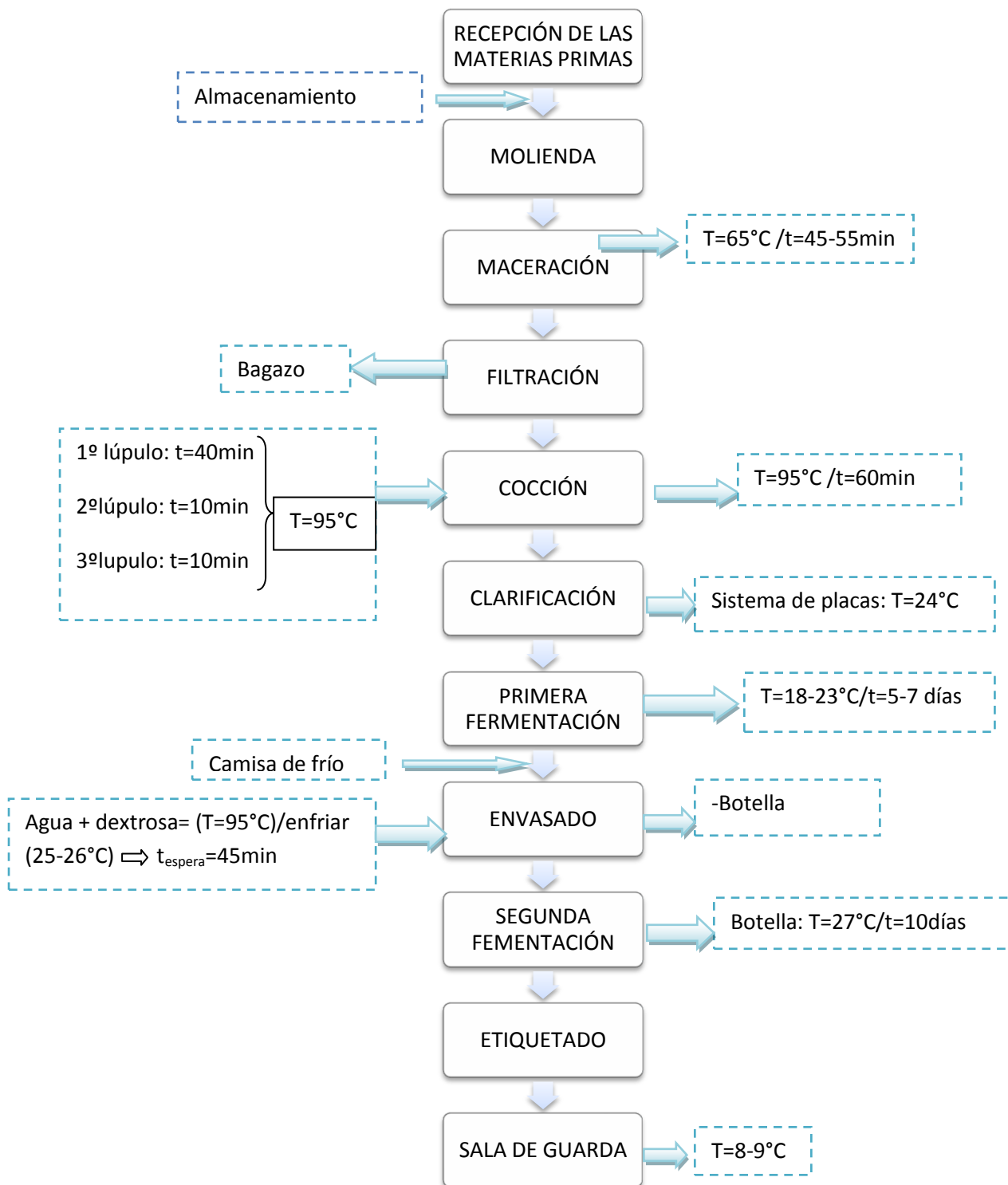


imagen 22: diagrama del proceso

11.2 Diagrama de flujo para la implementación de la cerveza de trigo

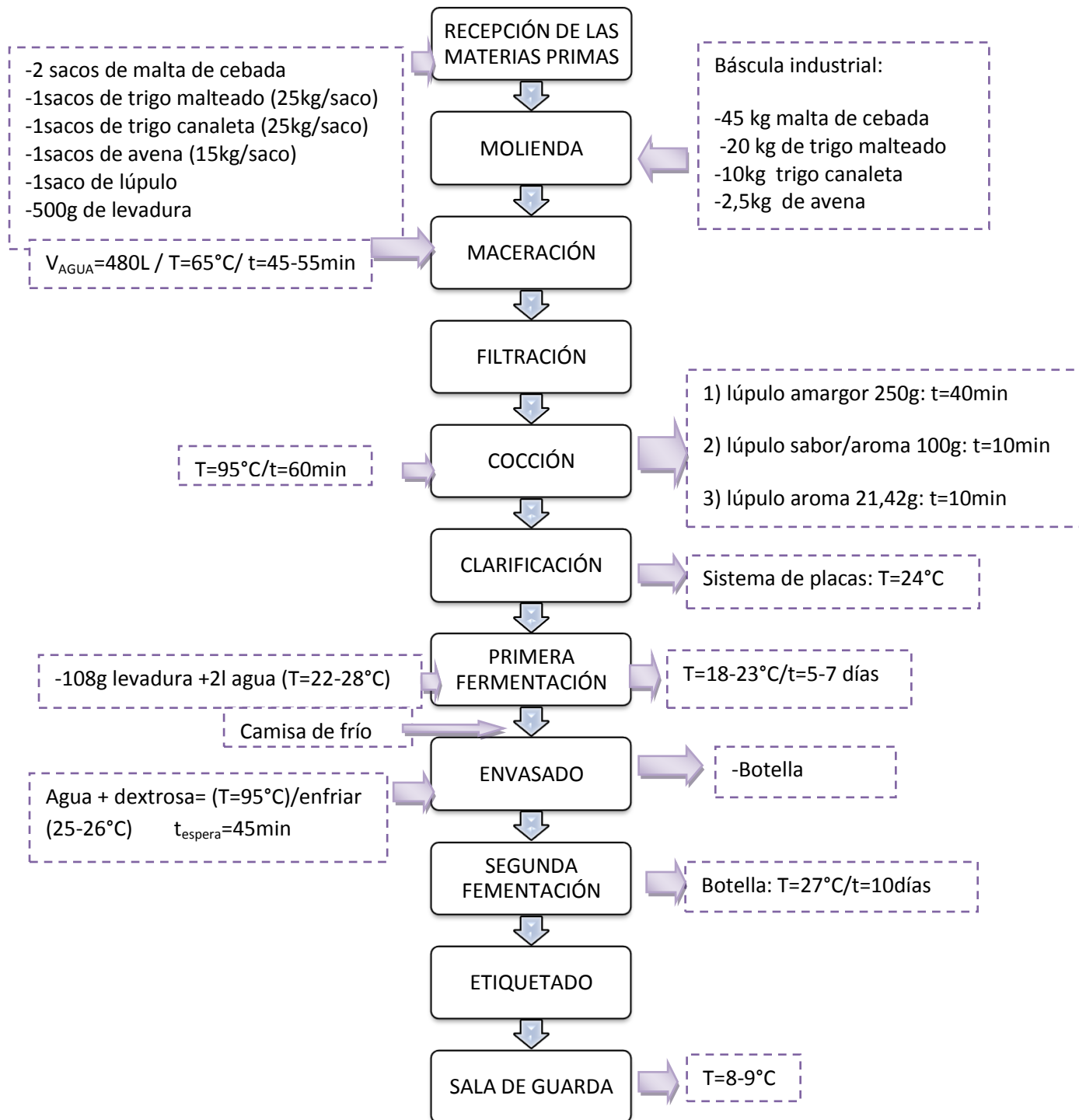


Imagen 23: diagrama de implementación de cerveza de trigo

11.3 Diagrama de flujo para la implementación de la cerveza pale ale

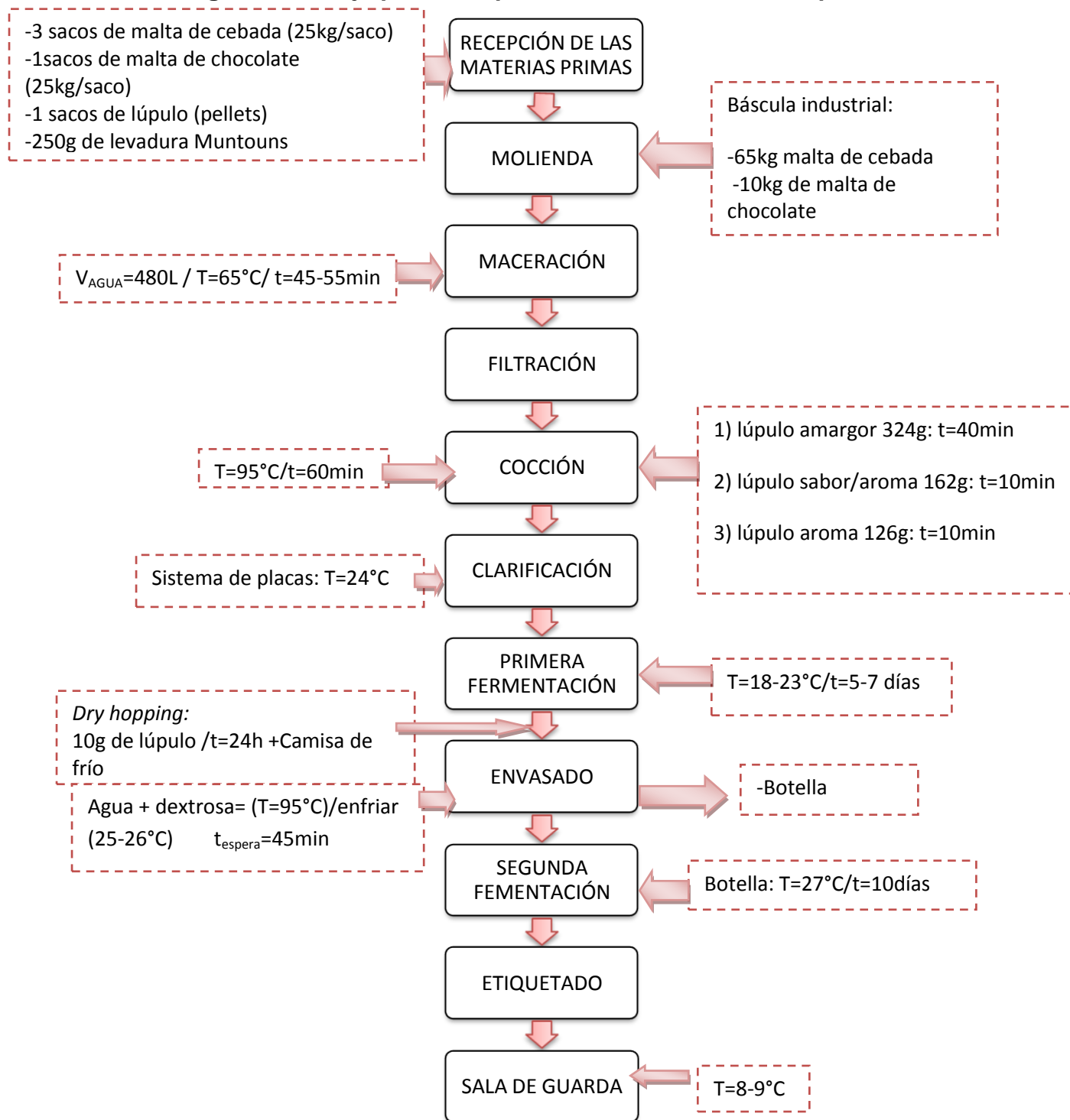
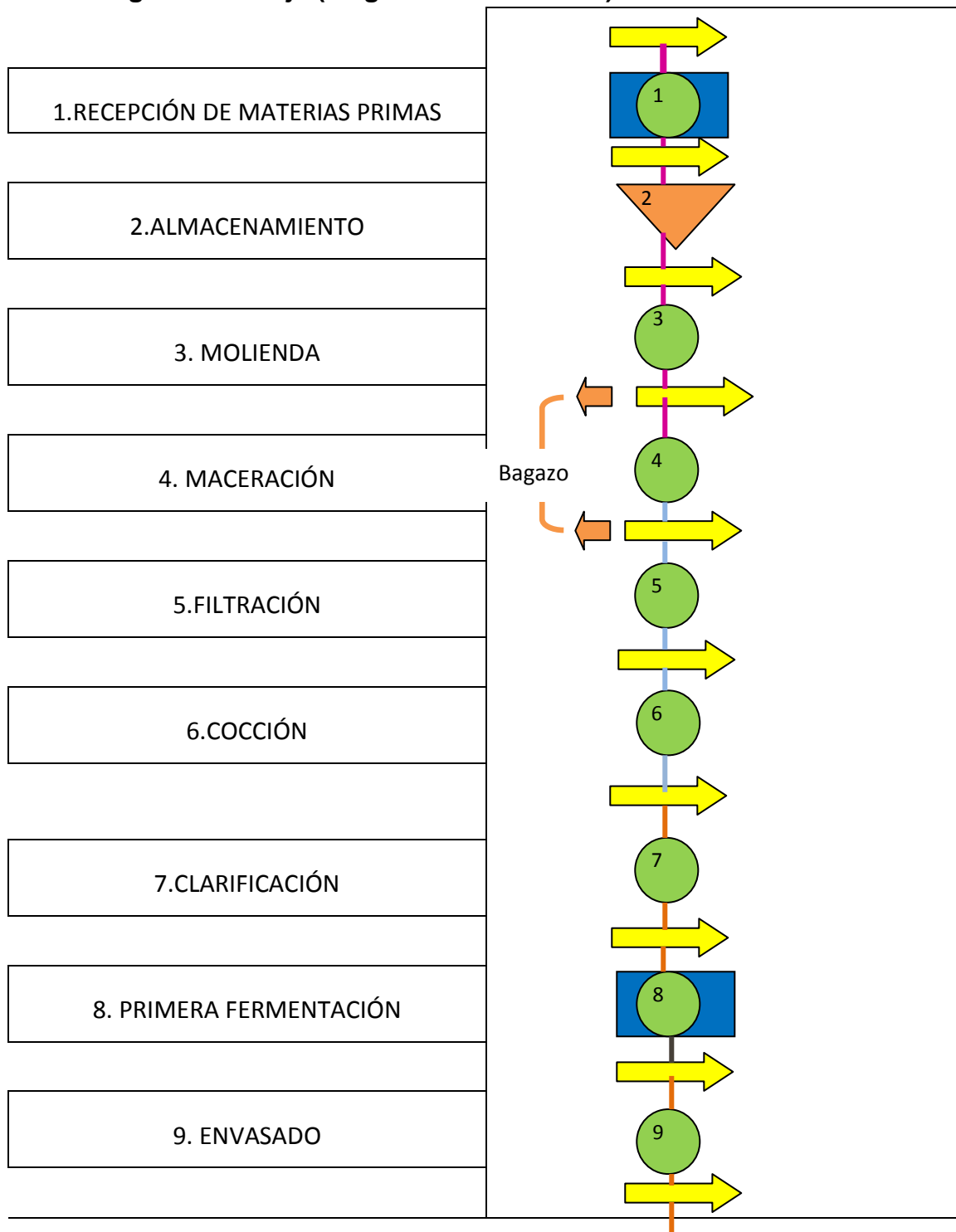


Imagen 24 : diagrama de implementación de la cerveza Pale Ale

11.4. Diagrama de flujo (diagrama de recorrido)



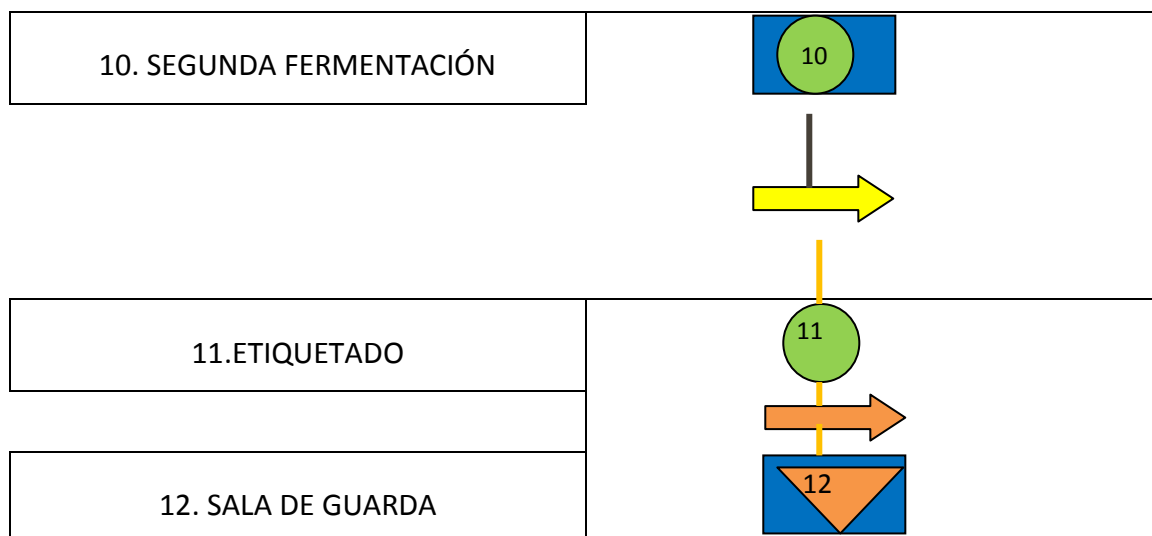


Imagen 25 : diagrama de recorrido del proceso

Para realizar una distribución en planta y un diseño de la instalación empleo una serie de símbolos.

Los símbolos y los colores empleados son *stándares de America society of mechanical Engineers*. En el caso de que algún punto se desarrolle dos actividades o acciones, se superponen los símbolos correspondientes.

Símbolos de acción	identificación	Imms standar
○	operación	Proceso de fabricación/montaje
▽	almacenamiento	Actividades/áreas de almacén
⇒	transporte	Actividades/áreas de transporte
□	inspección	Áreas de control/inspección
⊔	espera	Áreas de espera

--	--	--

Tabla 3 : símbolos según ASME

Para saber que ocurre en cada proceso se une el diagrama con una línea para identificar que se obtiene en cada caso:

- Materia prima
- Mosto
- Cerveza

12. Diagrama multiproducto



	CERVEZA DE CEBADA	CERVEZA DE TRIGO
<i>1. RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS</i>		
<i>2. ALMACENAMIENTO</i>		
<i>3. MOLIENDA</i>		
<i>4. MACERACIÓN</i>		
<i>5. FILTRACIÓN</i>		
<i>6. COCCIÓN</i>		
<i>7. CLARIFICACIÓN</i>		



Tabla 4: diagrama multiproducto

13. Tabla matricial

Se disponen de dos tipos de cervezas diferentes:

- A: CERVEZA DE TRIGO
- B: CERVEZA PALE ALE

Para la agrupación o selección de estos productos se realiza una tabla matricial, la cual se construye de la siguiente manera, las operaciones las enumero con el orden que con lleva el proceso, y lo coloco en la columna horizontal y vertical:

El orden del proceso es:

1. Recepción de materias primas
2. Almacenamiento
3. Molienda/receta
4. Filtración
5. Maceración
6. Cocción
7. Primera fermentación
8. Clarificación
9. envasado
10. Segunda fermentación
11. etiquetado
12. Sala de guarda

Para determinar la intensidad de la relación lo indico con el siguiente criterio:

- 1: intensidad baja
- 2: intensidad media
- 3: intensidad alta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
1		AB 3											
2			AB 3										
3				AB 3									
4					AB 3								
5						AB 3							
6							AB 3						
7								AB 3					
8									A 2				
9										AB3	AB 2		
10											AB 3		
11												AB 2	
12													
total													

Tabla 5: tabla matricial

14. Relación entre actividades

La tabla relacional de actividades es un cuadro organizado en diagonal en el que se plasma las relaciones de cada actividad con las demás. En ella voy a evaluar la necesidad de proximidad entre las diferentes actividades bajo diferentes puntos de vista. Para ello caracterizo una lista de procesos que se realizan para la elaboración del producto:

1. Recepción de materias primas
2. Almacenamiento
3. Molienda/receta
4. Filtración
5. Maceración
6. Cocción
7. Primera fermentación
8. Clarificación
9. envasado
10. Segunda fermentación
11. etiquetado
12. Sala de guarda

Los criterios a tener en cuenta para realizar la relación entre las actividades vienen determinados por Muther al igual que la valoración empleada para interrelacionar la conveniencia de las actividades. Todo ello viene reflejado en las siguientes tablas:

MOTIVO	
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Malos olores, ruidos,...
6	Seguridad del producto

7	Utilización del material común	
8	Accesibilidad	
PROXIMIDAD		COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesario	Rojo
E	Especialmente importante	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Poco importante	Azul
U	Sin importancia	Negro/blanco
X	No deseable	marrón

Tabla 6 : criterios Muther

El número de rangos es limitado, por ello el número de relaciones asignado a cada uno debe de ser limitado. Una regla para evitar errores es limitar los porcentajes de clasificaciones totales posibles a:

A: 2-5%
E: 3-10%
I: 5-15%
O: 10-25%
U/X: los restantes

La fábrica dispone de 12 actividades, para obtener los pares de relaciones que se requieren en la fábrica empleo la siguiente expresión:

$$n(n-1)/2 = n^{\circ} \text{ pares relacionados}$$

$$12(12-1)/2 = 66 \text{ pares de relaciones}$$

El número de pares dependiendo de su proximidad:

- A \Rightarrow $66 \times 4\% = 4$ pares de relaciones absolutamente necesarias
- E \Rightarrow $66 \times 9\% = 6$ pares de relaciones especialmente importantes
- I \Rightarrow $66 \times 10\% = 7$ pares de relaciones importantes
- O \Rightarrow $66 \times 15\% = 3$ pares de relaciones absolutamente necesarias
- U/X \Rightarrow $66 - (4 + 6 + 7 + 3) = 46$ pares de relaciones sin importancia o no deseables.

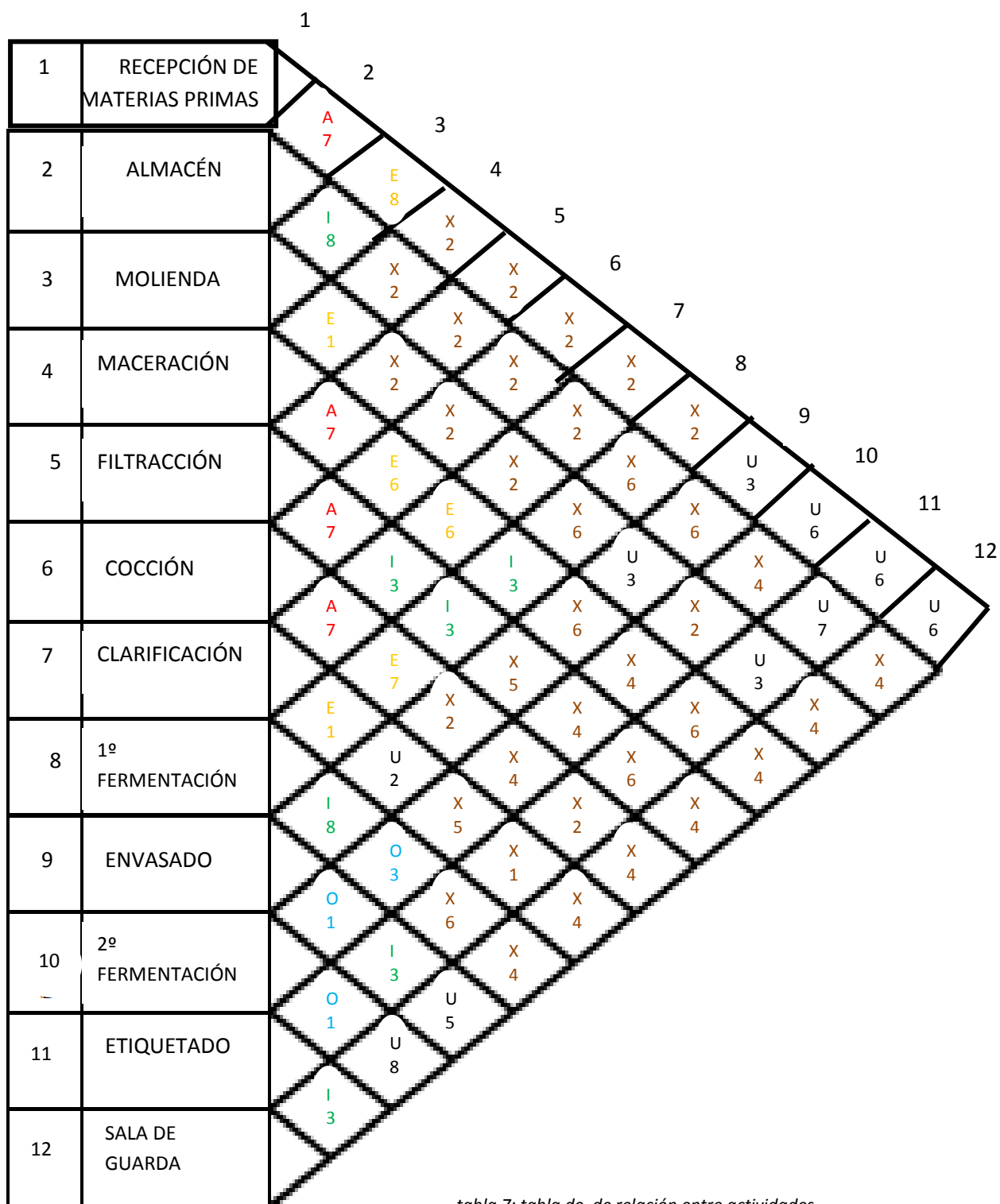


tabla 7: tabla de de relación entre actividades.

15. Diagrama relacional de recorridos y actividades

Para obtener una visualización de las relaciones se recurre a una teoría de grafos, para ello se requiere dos puntos esenciales:

- Empleo una serie de círculos con un número en su interior para indicar las actividades del proceso productivo.
- Me baso en el método de Muther (solo empleo las relaciones de intensidad A,E,I) para indicar la proximidad entre las actividades y/o la dirección y la intensidad relativa del recorrido de los productos.

PROXIMIDAD	
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante

Tabla 8 : criterios Muther

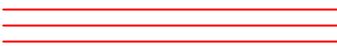


Intensidad de aproximación	
Intensidad alta	
Intensidad media	
Intensidad baja	

Tabla 9 : criterios de intensidad de aproximación

Para el trazado del diagrama realizo un listado de los tipos de pares de relaciones obtenidos de la tabla matricial en orden descendente:

Caso: A	Caso: E	Caso: I
1-2	1-3	2-3
4-5	3-4	4-8
5-6	4-6	5-7
6-7	4-7	5-8
	6-8	8-9
	7-8	9-11
		11-12

Tabla 10: pares de relaciones

Los grafos de este diagrama son todos iguales porque no he tenido en cuenta las dimensiones de las salas.

El diagrama de recorrido y/o actividades es el siguiente:

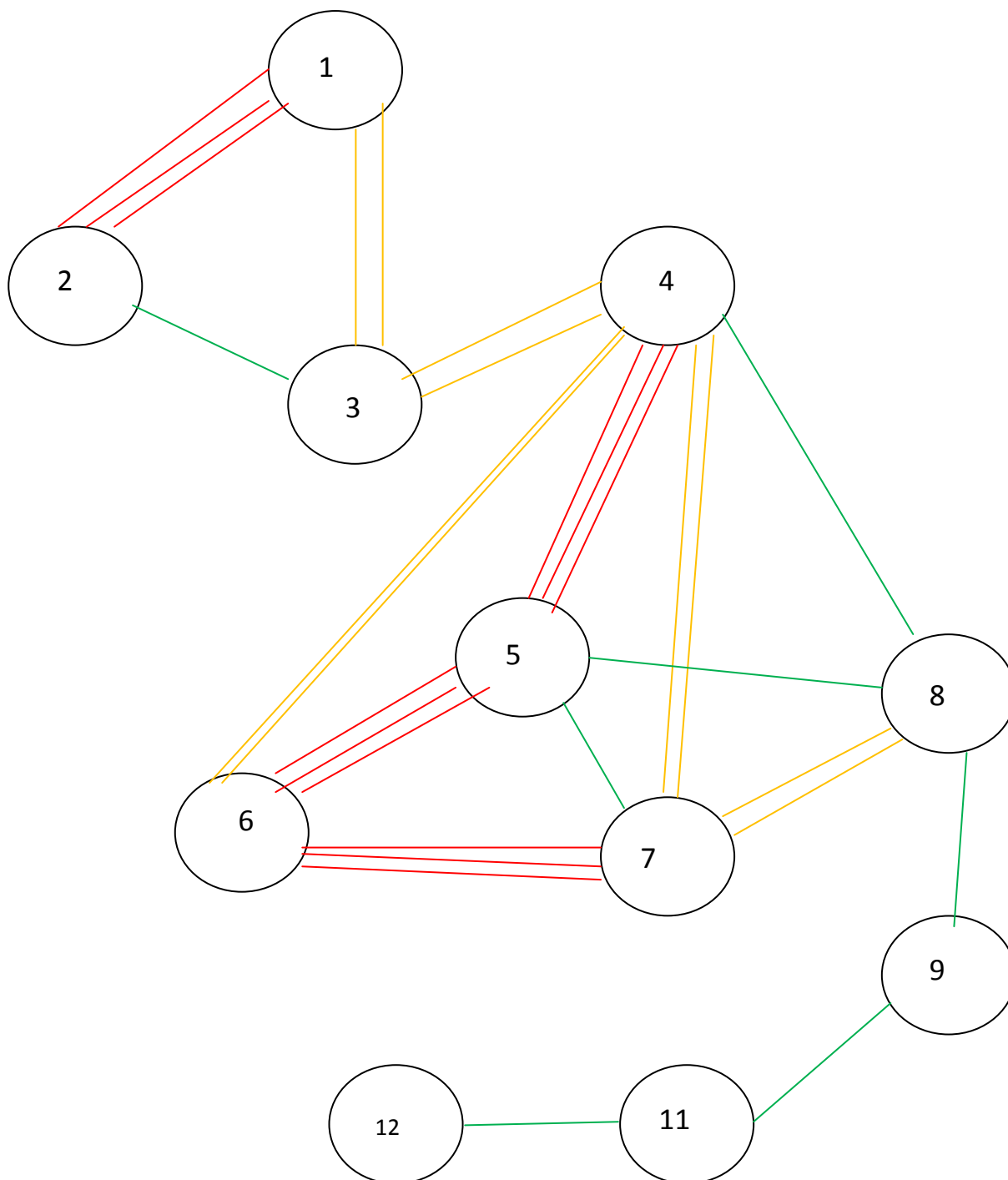


Imagen 27 : diagrama relacional de recorridos/

16. Determinación de espacios.

Realizamos una estimación de las superficies de la fábrica mediante normas que requiere la suma de todas las superficies correspondientes a los diferentes elementos del sistema productivo y lo multiplicamos por un coeficiente que hará referencia a zonas de vías de acceso y servicio, que corresponden a:

- 1,3 para planteamientos normales
- 1,8 para zonas de movimiento y stocks con elevada importancia.

Para colocar los elementos en las salas hay que tener en cuenta estos dos factores:

- 45cm de espacio para limpieza y reglajes (no trabajan operarios)
- 60cm de espacio en las zonas donde se encuentren los operarios.

Desglosamos los elementos/maquinaria que poseen cada una de las salas de la fábrica y calculamos la superficie que requiere cada una de ellas, del siguiente modo:

$$S_x = (\text{longitud}) \times (\text{anchura})$$

I. ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS/PRODUCTOS DE ENVASADO Y ETIQUETADO

Las materias primas se almacenan en sacos apilados en *pallets europeos o europalets*

- Longitud=1,2m
- Anchura=1,2m

Las cajas y los rollos de etiquetas son colocadas en estanterías de 1,5x0,5 m, como su utilidad puede ser diaria o no, dependiendo del tiempo de fermentación que requiera la cerveza, no calculo su espacio diariamente.

El almacén es una zona de alta movilidad y stocks por lo que el espacio entre los pasillos será de 1,3.

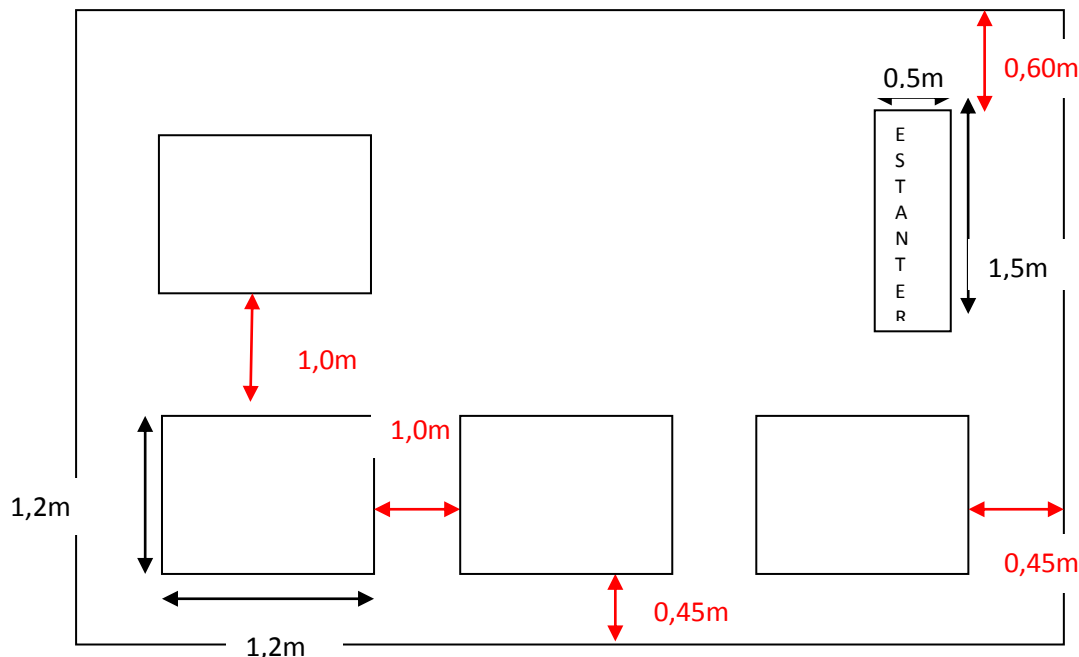


Imagen 28 : determinación de espacios en el almacén de materias primas y embalajes

$$S = (0,45 + 1,2 + 1 + 1,2 + 1 + 1,2 + 0,45) \times (0,45 + 1,2 + 1,10 + 1,0 + 0,6) \times 1,3 = 36,7 \text{ m}^2 = 36 \text{ m}^2$$

II.SALA DE MOLIENDA

La sala de molienda dispone de un molino eléctrico automático de gran potencia, especial para malta con una capacidad de molienda de 250kg/hora. Posee unas dimensiones de 60x58,5x41cm con una tolva de 102,5x54,5x30 cm y una altura de 148,5cm. El molino se dispondrá sobre una mesa metálica de 150x60cm. La sala también posee una báscula para el peso de la receta con dimensiones de 1000x1000mm.

La sala de molienda es una zona de alta movilidad por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,8m.

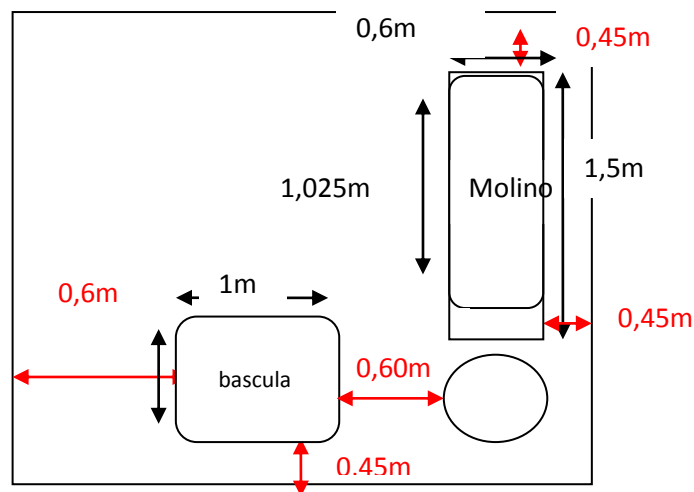


Imagen 29 : determinación de espacios en la sala de molienda

Entonces la superficie que se requiere para la sala de molienda es:

- $$S_{s.molienda} = (0,6 + 1,0 + 0,6) \times (0,45 + 1,50 + 1 + 0,45) \times 1,8 = 13,4 \text{ m}^2 = 12 \text{ m}^2$$

III. SALA DE ELABORACIÓN DEL MOSTO

Sistema de dos tanques, de 800 litros cada uno, uno se emplea para la maceración de la malta y el otro para la cocción del mosto. En la misma sala también será necesario una mesa con un fregadero.

Temperaturas controlables desde el panel de control de la SlowBeer.

El tanque posee unas dimensiones de 2500x1000 cm y una altura de 1600m

La sala de maceración/cocción es una zona de alta movilidad por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,8m.

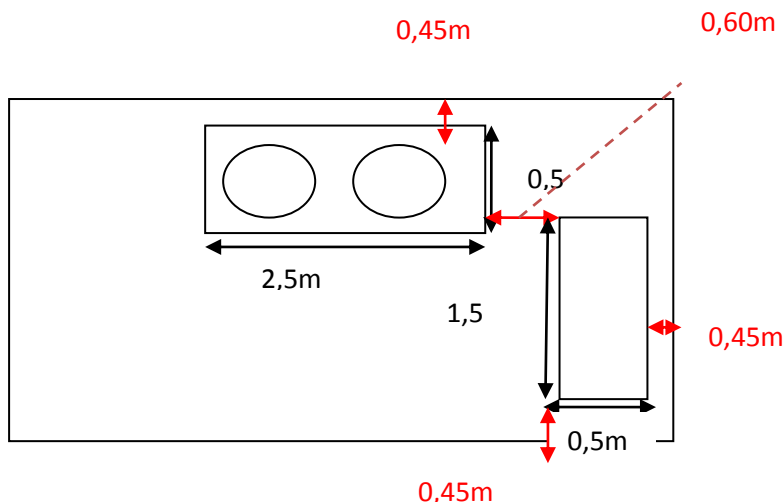


Imagen 30 : determinación de espacios en la sala de cocción/maceración.

Entonces la superficie que se requiere para la sala de maceración/cocción es:

- $$S_{MC} = (0,45 + 0,5 + 0,6 + 2,5 + 0,6) \times (0,45 + 1,5 + 0,5 + 0,45) \times 1,8 = 24,2m^2 = 24,2m^2$$

IV. SALA DE PRIMERA FERMENTACIÓN

La fábrica requiere 6 fermentadores cilíndrico-cónico simples con una capacidad de 500l con CIP de limpieza y pozo sonda con termómetro.

Poseen un diámetro de 700mm y una altura de 2650mm.

La sala de fermentación es una zona de planteamientos normales por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,3m.

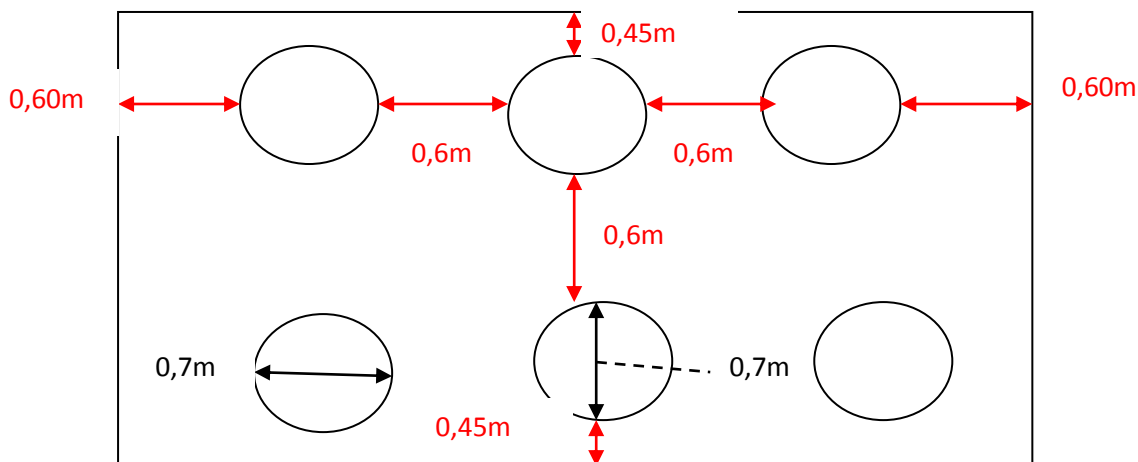


Imagen 31 : determinación de espacios en la sala de fermentación

Entonces la superficie que se requiere para la sala de fermentación es:

- $S_{FER}=(0,60+0,7+0,6+0,7+0,6+0,7+0,60)\times(0,45+0,70+0,6+0,7+0,45)\times1,3=16,965$
 $m^2 = 20m^2$

V. SALA DE ENVASADO

La sala dispone de dos máquinas, la embotelladora chapadora monobloque y una máquina destinada para limpiar las botellas.

La embotelladora chapadora monobloque es una máquina compacta para el llenado y tapado con tapón corona en botella cilíndrica. Posee unas dimensiones de 1200 x 85 mm.

La enjuagadora es una máquina diseñada para lavar y enjuagar las botellas, invirtiéndolas y presionando en la boquilla correspondiente, antes del llenado. Posee dimensiones de 450x450mm.

La sala de envasado es una zona de alta movilidad por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,8m.

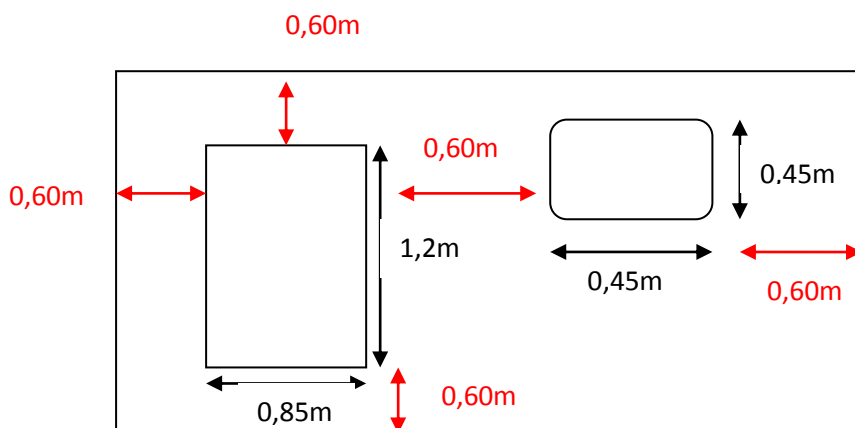


Imagen 32 : determinación de espacios en la sala de envasado

Entonces la superficie que se requiere para la sala de envasado es:

- $S_{MC}=(0,6+0,85+0,6+0,45+0,6)\times(0,6+1,2+0,6)\times1,3=9,67m^2 = 12m^2$

Lo sobredimensiono aun mas porque se requiere de suficiente espacio para ir acumulando las botellas envasadas para su posterior transporte.

VI. SALA DE SEGUNDA FERMENTACIÓN

Las botellas para realizar la segunda fermentación se colocan en estanterías con baldas metálicas de 4m de longitud y 1,5 de ancho. Se va a disponer de dos estanterías.

La sala de fermentación es una zona de planteamientos normales por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,3m.

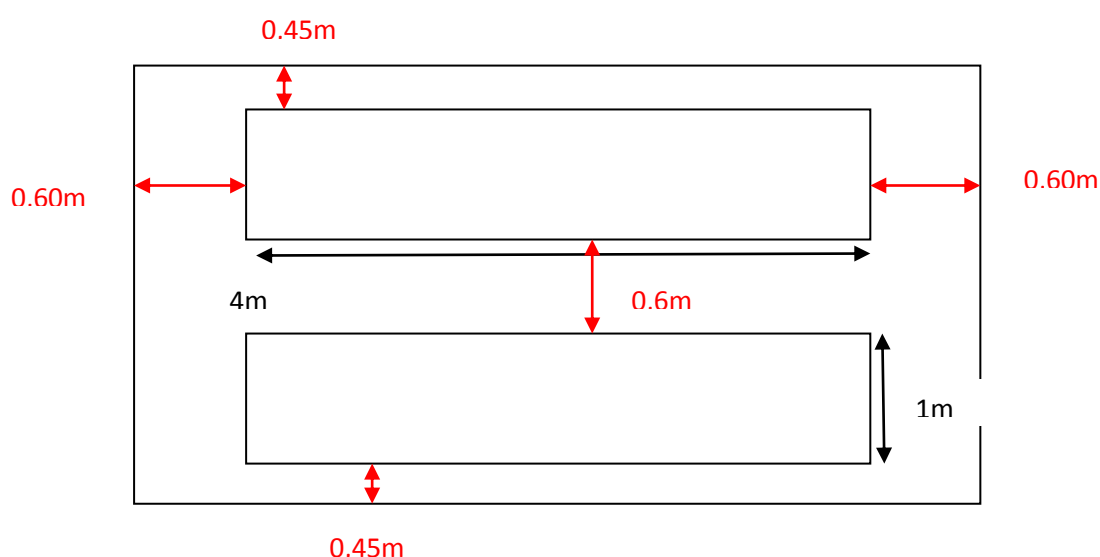


Imagen 33 : determinación de espacios en la sala de fermentación

Entonces la superficie que se requiere para la sala de fermentación es:

- $S_{2^{\circ}FER} = (0,60 + 4 + 0,60) \times (0,45 + 1 + 0,6 + 1 + 0,45) \times 1,3 = 30,42m^2 \approx 30m^2$

VII. SALA DE ETIQUETADO

La máquina de etiquetado es automática está diseñada para viales de etiquetado o recipientes similares utilizando intermitente estrellado movimiento de la rueda transportadora. La máquina puede etiquetar los recipientes de una manera fácil y precisa sobre productos cilíndricos. Se puede colocar de manera constante y posicionada para ser capaz de etiquetar productos sin esfuerzo. Permite etiquetado envolvente (cilíndrico, ovalado y rectangular) y tiene cabezas de etiquetado con recogida y colocación aplicadores. La estación puede girar 180 grados entre 2

cabezas de etiquetado para las etiquetas que necesita ser parte delantera o trasera aplicado.

La máquina posee unas dimensiones de 2,10m de longitud y 0,7m de ancho. En la sala también hay un sistema de botellas apiladas con unas dimensiones de 2x2m.

La sala de etiquetado es una zona de alta movilidad y stocks por lo que el espacio entre los pasillos será de 1,8.

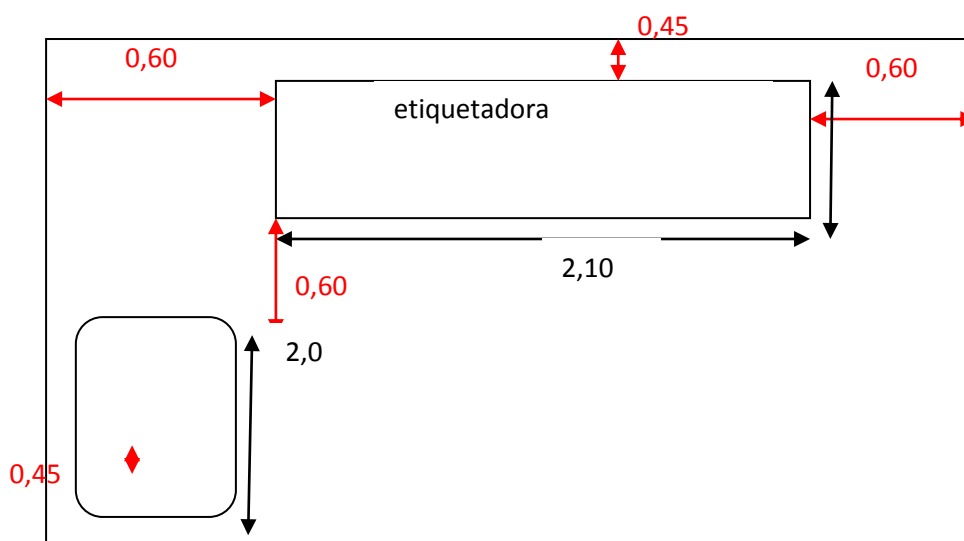


Imagen 34 : determinación de espacios de la sala de etiquetado

Entonces la superficie que se requiere para la sala de etiquetado es:

- $$S_{\text{ETIQUETA}} = (0,60 + 2,10 + 0,60) \times (0,45 + 0,70 + 0,6 + 2,0 + 0,45) \times 1,8 = 24,95 \text{m}^2 = \boxed{24 \text{m}^2}$$

VII. SALA DE GUARDA

El producto final se coloca en estanterías con baldas metálicas (iguales a las empleadas en la sala de segunda fermentación) de 4m de longitud y 1,5 de ancho. Se va a disponer de dos estanterías.

La sala de guarda es una zona de planteamientos normales por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,3m.

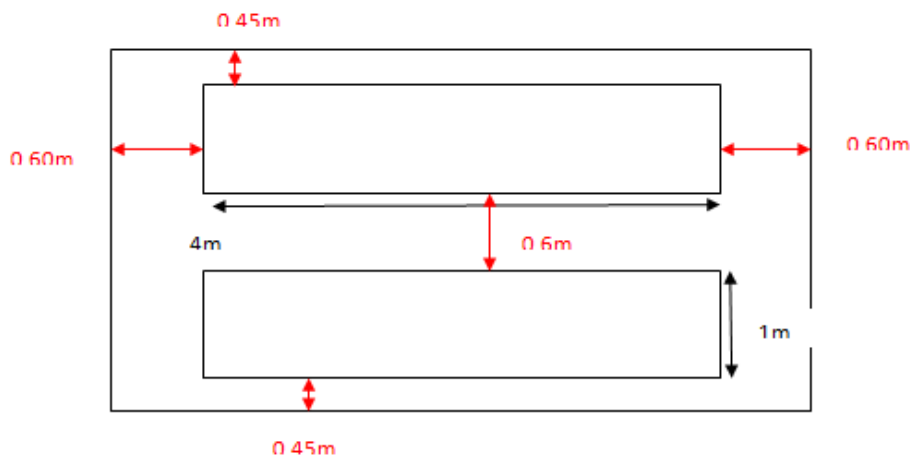


Imagen 35 : determinación de espacios de la sala de guarda

Entonces la superficie que se requiere para la sala de guarda es:

- $$S_{\text{SALA DE GUARDA}} = (0,60 + 4 + 0,60) \times (0,45 + 1 + 0,6 + 1 + 0,45) \times 1,3 = 30\text{m}^2$$

VIII. OFICINAS

La oficina se encuentra separada por una serie de salas: sala de reuniones, sala de ordenadores, sale del director,

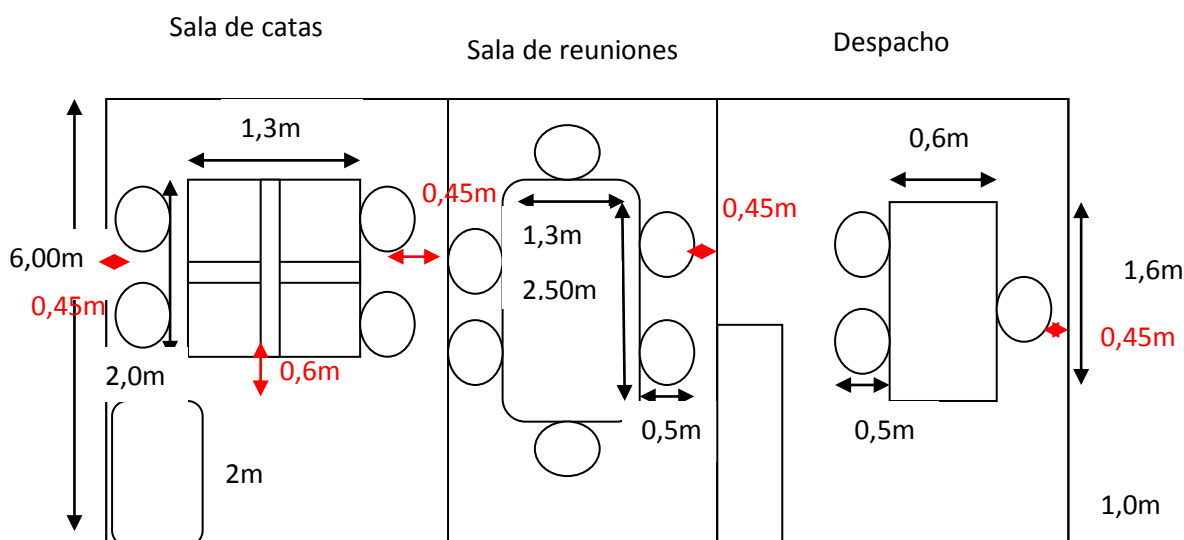


Imagen 36 : determinación de espacios en la zona de administración

Las salas de reuniones, despacho y sala de caras son zonas de planteamientos normales por lo que requiere un coeficiente de separación de 1,3m.

Entonces la superficie que se requiere para la cámara frigorífica es:

- $S_{\text{sala de catas}} = (0,45 + 0,5 + 1,3 + 0,5 + 0,45) \times (0,45 + 2,0 + 0,6 + 2) = 17,5\text{m}^2$
- $S_{\text{sala de reuniones}} = (0,45 + 0,5 + 1,3 + 0,5 + 0,45) \times (0,45 + 0,5 + 2,5 + 0,5 + 1,05) = 15\text{m}^2$
- $S_{\text{despacho}} = (0,5 + 0,45 + 0,5 + 0,6 + 0,5 + 0,45) \times (1,7 + 1,6 + 1,7) = 15\text{m}^2$

IX. CUARTOS DE BAÑO/VESTUARIO

Los cuartos de baño están divididos en dos, para chicos y para chicas. Cada cuarto de baño está formado por un lavabos de 0,65x1m y por un inodoro de 0,65 x0,7m. Los baños de chicos y chicas son exactamente iguales. Los vestuarios están comunicados con los baños mediante un pasillo de 1,5 m de ancho y 2,5 de longitud. El vestuario también se encuentra dividido en dos partes (para chicos y chicas). Poseen una serie de taquillas y bancos. Los bancos son bancos corono de acero inoxidable pintados y acolchados poseen unas dimensiones de 1mx0,5m. Las taquillas son de acero inoxidable pintado con dimensiones de 1,8 x 0,5m.

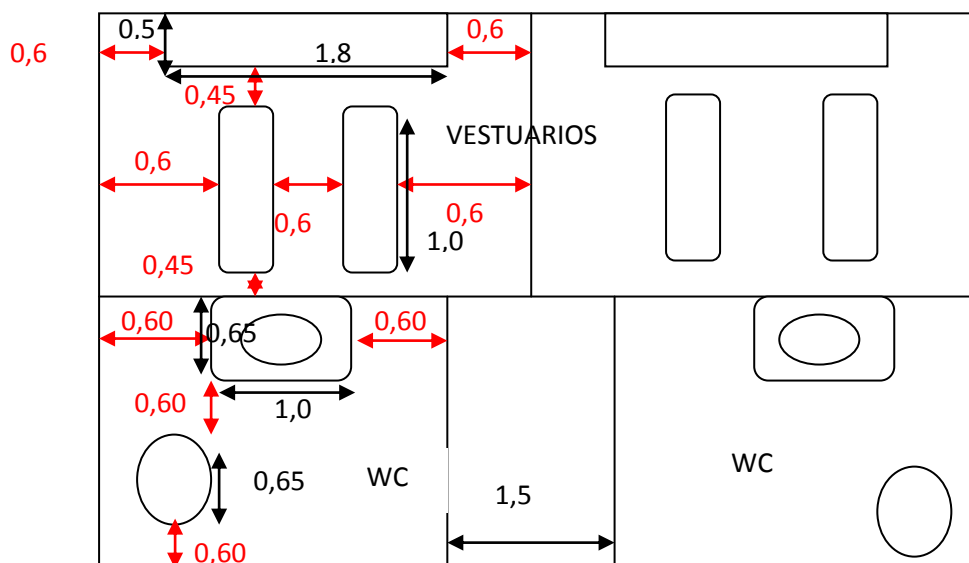


Imagen 37 : determinación de espacios en los baños y vestuarios

Entonces la superficie que se requiere para los baños son:

$S_{chicos/as} = (0,6+1,0+0,6) \times (0,65+0,6+0,65+0,60) = 5,5 \text{ m}^2$; Como los dos WC son iguales la superficie que ocupa será : $5,5 \text{ m}^2 \times 2 = 11 \text{ m}^2$

Entonces la superficie que se requiere para los vestuarios son:

$S_{chicos/as} = (0,6+1,8+0,6) \times (0,5+0,45+1+0,45) = 7,5 \text{ m}^2$; Como los dos vestuarios son iguales la superficie que ocupa será : $7,5 \times 2 = 15 \text{ m}^2$

X. LABORATORIO

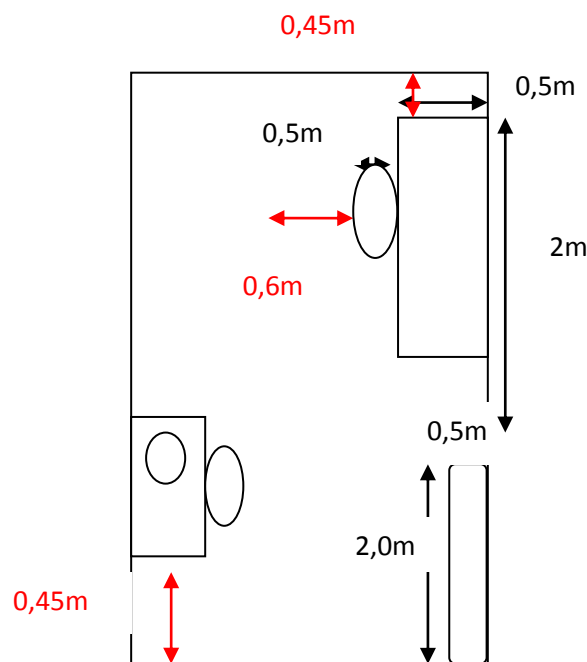


Imagen 38 : determinación de espacios del laboratorio

Entonces la superficie que se requiere el comedor es:

- $S_{laboratorio} = (0,5+0,5+0,45+0,5+0,5) \times (2,0+0,45+2+0,45) = 15 \text{ m}^2$

17.Dimensionado

Para el dimensionado de las salas se tuvo en cuenta varios factores; en los que se encuentra que el producto a de seguir un camino sin retroceso desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto final. Cada sala tendrá las dimensiones adecuadas para la actividad a la que están destinadas, teniendo en cuenta el espacio que ocupará las maquinas, los operarios y los espacios muertos.

Además las salas se situarán seguidas unas de otras para que el producto recorra la mínima distancia y así obtener una producción eficiente.

De tal manera que la fábrica va a ser construida sobre una planta en forma rectangular por proximidad en el proceso productivo y para optimizar espacios vacíos de la nave.

Además, todas las paredes de estas salas estarán de preferencia recubiertas de materiales fácilmente lavables, de esta forma que facilite las tareas de limpieza y mantenimiento.

Veamos la superficie total de cada una de las salas:

- Sala de catas: $(5 \times 3,5)=17,5\text{m}^2$
- Sala de reuniones: $(5 \times 3)=15\text{m}^2$
- Despacho: $(5 \times 3)=15\text{m}^2$
- Cuartos de baño: $(2,5 \times 6)=15\text{m}^2$
- Vestuarios: $(2,5 \times 6)=15\text{m}^2$
- Laboratorio: $(5 \times 3,5)=17,5\text{m}^2$
- Almacén de materias primas y embalajes: $(8 \times 4,5)=36\text{m}^2$
- Sala de molienda: $(3 \times 4)=12\text{m}^2$
- Sala de cocción/maceración: $(6 \times 4)=24,00\text{m}^2$
- Sala de primera fermentación: $(5 \times 4)=20\text{m}^2$
- Sala de envasado: $(3 \times 4)=12\text{m}^2$
- Sala de segunda fermentación: $(5 \times 6)=30,00\text{m}^2$
- Sala de etiquetado: $(6 \times 4)=24,00\text{m}^2$
- Sala de guarda: $(6 \times 5)=30,00\text{m}^2$

Dimensiones totales de la fábrica: 15m de luz y 28m de longitud, es decir en total tenemos una superficie total de 420m^2 .

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 4. Estudio geotécnico

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO IV

1. Antecedentes y objeto	1
2.Trabajos realizados	1
2.1 Ubicación de ensayos	2
2.2 Sondeos	2
2.2.1 Sondeos	4
2.2.2 Ensayo penetración dinámica estándar (SPT)	5
2.3 Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH	5
2.3.1 Definición	5
2.3.2 Partes del equipo de penetración tipo DPSH	6
2.3.3 Realización del ensayo	7
2.3.4 Cálculo de resultados	8
2.3.5 Resultados obtenidos	10
3. Descripción del terreno	10
3.1 Marco geológico general	10
3.2 Marco geológico local	11
4. Análisis de soluciones	15
4.1 Nivel freático	15
4.1.1 Nivel freático	15
4.1.2 Régimen hidrogeológico simplificado	15
4.1.3 Ensayos de laboratorio	15
4.2 Agresividad del terreno analizado	18
4.3 Expansividad del terreno analizado	18
5. Perfil geotécnico deducido	19
5.1 Descripción del perfil geotécnico deducido	19

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.2 Tabla resumen con los principales parámetros obtenidos	22
6.Conclusión	23

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Antecedentes y objeto

El ayuntamiento de Astudillo (Palencia) ha solicitado la realización del reconocimiento del terreno de cimentación de un solar correspondiente al proyecto de la Industria de Cerveza Artesanal.

En dicho polígono se pretende construir una industria de una sola planta, en la que de los 1614 m² de superficie 420m² irán destinados para la construcción de la fábrica.

Para la realización de este estudio se ha llevado a cabo una campaña de prospección e investigación del terreno durante el mes de junio de 2015, consciente de una realización de una calicata mecánica.

El objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asentos previsibles

2. Trabajos realizados

2.1 Ubicación de ensayos

Para poder elaborar el presente estudio ha sido necesario realizar una serie de sondeos cuya ubicación se muestra a continuación:

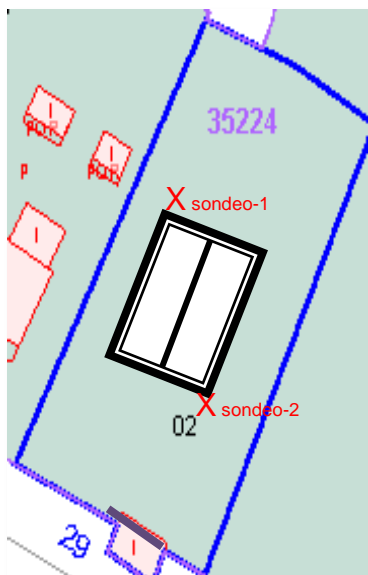


Imagen 1: croquis de la ubicación de los sondeos en la parcela



Imagen 2 : ubicación real de los sondeos en la parcela

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Las características correspondientes a los sondeos se detallan en la siguiente tabla:

	Latitud	Longitud	Coord X	Coord. Y
Sondeo-1	42°11'36,77" N	4°17'25,23" W	393.460,49	4.672.071,88
Sondeo-2	42°11'36,12" N	4°17'25,26" W	393.459,52	4.672.051,59

Tabla 1: coordenadas geográficas de los sondeos

2.2 Sondeos

2.2.1 Sondeos

Los trabajos de campo se realizaron durante el mes de junio de 2015. Se realizaron dos sondeos con un total de 16,20 m perforados.

Para la realización de los trabajos se empleó máquina de rotación sobre Land Rover, modelo Tecoinsa TP-30, con un diámetro máximo de 113 mm para la capa superficial y de 101 mm en el resto del metraje de los sondeos.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizan, "in situ", ensayos de penetración dinámica, cuyo procedimiento operatorio y resultados se incluyen más adelante.

La extracción de muestras y testigos se realiza por medio de toma muestras de pared delgada (de 75, 85 ó 90 mm) y batería de pared sencilla con corona de Widia o de diamante (de 113 y 101 mm). En los tramos de gravas se utiliza rotación con recuperación de testigo, en maniobras de 30 cm.

En el Laboratorio se conservan en la cámara húmeda hasta el momento de su apertura para estudio.

Los perfiles litológicos de los sondeos realizados para el estudio se describen a continuación:

Sondeo-1

- Entre 0,00 y 1,00 m encontramos **suelo vegetal**.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En él se pueden apreciar arcillas limosas de color marrón anaranjado, con raíces vegetales y encostramientos salinos de color blanquecino. Se encuentran en estado seco.

- Entre 1.00 y 3.05 m encontramos **arcillas limosas**

En esta capa de destacan arcillas de color marrón anaranjado claro, de consistencia medianamente firme a muy firme. Son homogéneas en la sección reconocida y presentan gravillas redondeadas esporádicas. Se observan encostramiento salinos de color blanquecino.

- Entre 3,05 y 4,15m encontramos **regolito**

Capa formada por arcillas limosas de color rojizo, de consistencia blanda a medianamente firme. Aparecen en estado ligeramente húmedo.

Terreno formado por areniscas-arenas de grano grueso poco cementadas y de color rojizo. La compactación es densa, Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) a III(moderadamente meteorizado).

- Entre 5,80 y 8,20m encontramos el **sustrato terciario**.

Se aprecian agilitas limolíticas rojas de consistencia firme a medianamente firme, con pasada decimétrica de limolitas del mismo color, La estratificación es subhorizontal. Se observan cristales milimétricos dispersos de yeso. Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) y un índice RQD del 100%.

Sondeo-2

- Entre 0,00 y 0,50m se encuentra **suelo vegetal**.

Arcillas de color marrón ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas. Aparecen en estado seco.

- Entre 0,50m y 3,20m se encuentran **arcillas limosas**.

Capa formada por arcillas limosas de color marrón anaranjado y de consistencia firme. Se observan abundantes encostramientos salinos de color blanquecino y en estado seco.

- Entre 3,20 y 4,00m se encuentra el **regolito**

Los primeros 30cm de la capa son arenas algo limosas de color rojizo y con una compactación medianamente densa. El resto son arcillas rojizas de consistencia medianamente firme y plásticas en muestra de mano. Aparecen en estado ligeramente húmedo.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Entre 4,00 y 5,40m se encuentra el **sustrato terciario**.

Se dispone de limolitas de color rojizo de consistencia medianamente firme a firme. Presentan un grado de meteorización del tipo III (moderadamente meteorizado).

Capa formada por areniscas de grano fino y color gris rojizo, con pasadas centidécimétricas de limolitas rojizas de consistencia firme. La estratificación es subhorizontal. Se observa una junta sobre areniscas a 70° abierta, seca y con escaso relleno arcilloso. Se observan yeso en forma de cristales milimétricos dispersos y de venas paralelas a la estratificación de hasta 0,50cm de espesor. Presentan un grado de meteorización del tipo II (poco meteorizado) y un índice RQD del 100%.

2.2.2 Ensayo penetración dinámica estándar (SPT)

Definición

Se define el ensayo de penetración dinámica estándar (S.P.T.) como el número de golpes necesarios para conseguir una penetración de treinta centímetros (30 cm) de un toma muestras con una maza de 63.5 kg, cayendo desde una altura de setenta y cinco centímetros (75 cm).

Se utiliza para arenas la cuchara de Terzaghi y Peck (Standard) de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 3/8 de diámetro interior, y para gravas la puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro y ángulo en la punta 60°.

Realización del ensayo

En la profundidad determinada se detiene la perforación para realizar el ensayo, pues no debe estar revestido el agujero por debajo de la cota en que se vaya a medir la penetración. Una vez que el tomamuestras se encuentra en el fondo del sondeo se marcan 45 cm en la varilla divididos en grupos de 15cm. A continuación se cuentan los golpes necesarios para introducir los 30 cm centrales (separando los correspondientes a cada uno de los dos grupos de 15 cm, N1 y N2).

Se debe suspender el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se han introducido la totalidad de los 30 cm. También se suspenderá el ensayo cuando después de dar 50 golpes el descenso de la varilla ha sido inferior a 15 cm. Se debe observar si el tomamuestras penetra bajo su propio peso y cuántos centímetros se introduce.

Resultados

Se han realizado los siguientes ensayos SPT, obteniéndose los resultados que se recogen en el siguiente cuadro:

Sondeo nº	Prof. (m)	Nº de golpes				NSPT	Litología
		N15	N15	N15	N15		
1	2,60-3,20	5	5	6	8	11	Arcillas limosas
2	2,60-3,20	6	7	8	8	15	Arcillas limosas

Tabla 2: resultados obtenidos del SPT

En la tabla adjunta se recogen las muestras inalteradas obtenidas y los golpes de hinca correspondientes a cada una de ellas.

Sondeo nº	Prof. (m)	Nº de golpes				Litología
		N15	N15	N15	N15	
1	2-2,60	11	11	10	9	Arcillas limosas
1	4-4,25	9	21	Rzo	Rzo	Arcillas limosas
2	2-2,60	6	10	11	13	Arcillas limosas

Tabla 3: resultados de las muestras inalteradas

2.3 Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH

2.3.1 Definición

Este ensayo se encuentra recogido en la Norma UNE 103-801. El procedimiento operatorio efectuado en el presente estudio se basa en la citada Norma.

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno, una puntaza maciza de acero, situada en el extremo de una varilla. A medida que progresa la perforación se van acoplado sucesivas varillas al tren existente.

La hinca se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre, de dimensiones estandarizadas.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en lo posible, el rozamiento del mismo con el suelo atravesado.

En este ensayo la puntaza es cilíndrica, de base circular, con un área de 19.50 cm², una altura de 7.5 cm y termina en una cono de altura 2.5 cm y ángulo de 45° en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63.5 ± 0.50 kg, la cual se deja caer desde una altura de 75 cm (condiciones estándar).

La resistencia del terreno, a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo, por n20.

2.3.2 Partes del equipo de penetración tipo DPSH

A continuación se detallan los principales elementos que conforman el equipo de penetración dinámica. Todo el conjunto va instalado sobre un equipo autopropulsado montado sobre orugas de goma con función todo terreno.

- *Cono (puntaza)*: Pieza de acero de forma cónica, con un ángulo de 90°. Podrá ser recuperable según el modelo de equipo.
- *Varillaje*: Se denomina así a todo el conjunto de varillas de acero que se emplean para transmitir la energía de golpeo. Habitualmente la longitud de las varillas es de 1000 mm.
- *Maza*: Cuerpo de acero que se eleva y cae en caída libre en el proceso de golpeo.
- *Cabeza de impacto*: Cuerpo de acero, unido solidariamente al varillaje, que recibe el impacto de la maza.
- *Guiadera*: Elemento que guía a la maza en su caída libre.
- *Sistema de elevación y escape*: Mecanismo automático de elevación y liberación de la maza.
- *Martillo de golpeo*: Dispositivo de golpeo automático que permite izar y liberar la maza siempre a la misma altura, sin inducir movimientos sobre el varillaje.
- *Guía soporte*: Pieza que asegura la verticalidad y la estabilidad del varillaje situado por encima de la rasante del terreno.
- *Contador de Golpes*: Dispositivo automático, digital, para la determinación exacta del número de golpes por tramo introducido (20 cm) en el terreno.

- *Escala de profundidad*: Escala indeleble, para referencia exacta de los avances en profundidad.

A continuación se muestra un esquema de la puntada empleada en el ensayo de penetración dinámica tipo DPSH.

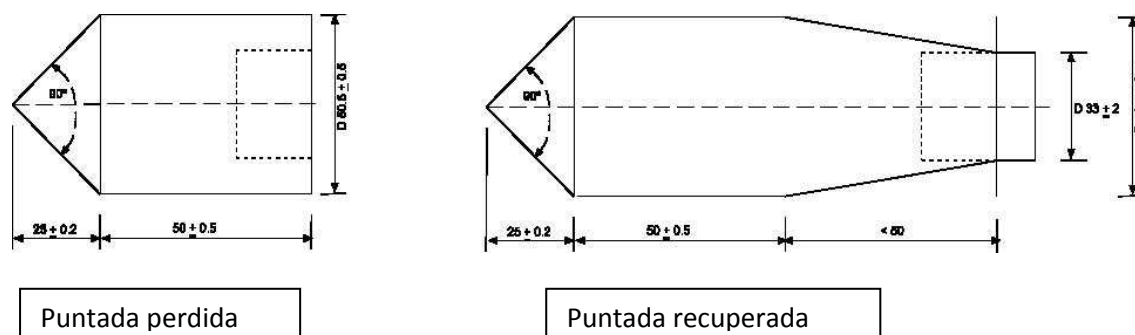


Imagen 3: puntadas empleada en el ensayo de penetración dinámica tipo DPSH.

2.3.3 Realización del ensayo

Introducida la primera varilla en la meseta basal de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal se clava, en parte, en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando se necesite hacer alguna pequeña excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo (por ejemplo perforar un firme o solera), se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota determinada (20 cm, 40 cm, etc.).

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de las varillas.

La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto. Se debe tener la precaución de evitar movimientos verticales o de rotación al sistema de varillaje cada vez que se añadan nuevas varillas. De igual modo deberá comprobarse la verticalidad del varillaje, evitando que exceda, en cualquier caso, del 5%.

Se dará por finalizado el ensayo cuando se satisfagan alguna de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad previamente estipulada.
- Dadas una andanada, de 100 golpes, la penetración sea igual o inferior a 20 cm.
- Cuando tres andanadas consecutivas sean iguales o superen los 75 golpes / 20 centímetros.

2.3.4 Cálculo de resultados

Los penetrómetros se basan en el principio físico de la conservación de la cantidad de movimiento. Se supone, de igual forma, que el choque de la maza con la cabeza de impacto es completamente plástico, no se produce rebote de la maza al impactar.

La cantidad de movimiento de la maza es:

$$\frac{M}{g} \cdot v = \frac{M}{g} \cdot 2gH$$

Siendo $2gH$ la velocidad en caída libre de un cuerpo, en este caso la maza de golpeo.

A continuación se muestra un esquema simplificado del concepto físico de penetración dinámica.

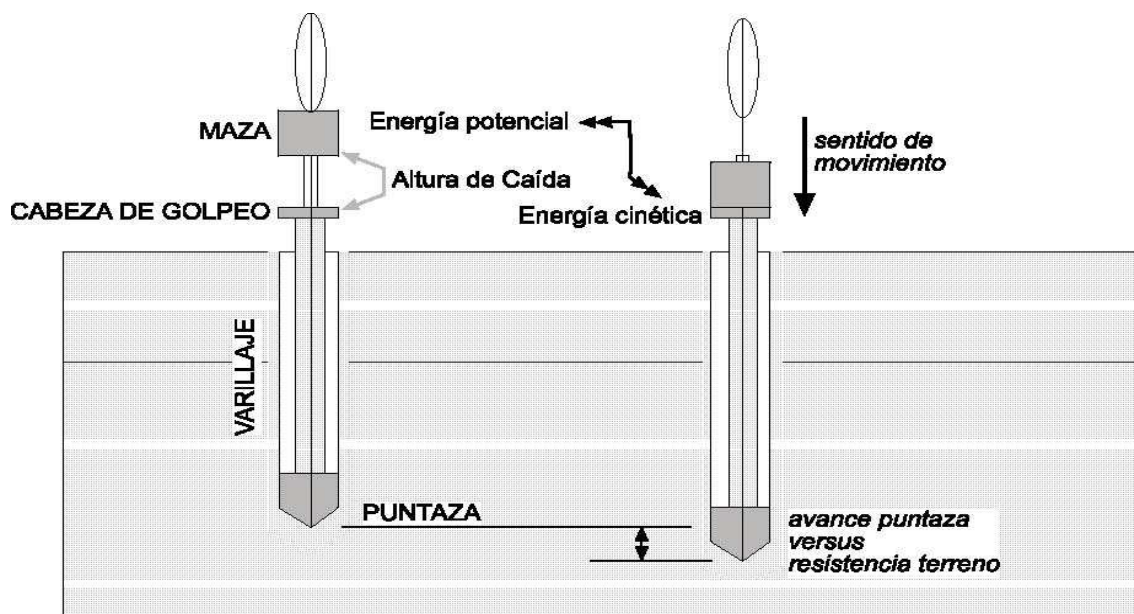


Imagen 4: concepto físico de penetración dinámica.

Aplicando, posteriormente, el Principio físico de Mecánica: “La diferencia de energía cinética es igual al trabajo realizado”, se deduce que la energía potencial de la maza, en el momento inicial, se convierte en energía cinética en el momento final. Esta energía cinética se traduce en la penetración que experimenta el tren de penetración en el suelo ensayado, recibiendo de éste una resistencia a la penetración.

La resistencia de penetración del terreno será:

$$Rd = \frac{m^2 \times H}{(M + P) \times A \times E}$$

Siendo:

- M = Peso de maza
- P = Peso del varillaje
- E = Espacio recorrido por la puntaza entre el número de golpes considerados.
- H = Altura a la que cae la maza y golpea la cabeza de impacto.
- A = Área de la puntaza.

En base a los resultados del ensayo de penetración DPSH, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hinca:

$$Qd = \frac{Pm^2 \times H}{(Pm + Pp) \times Ax20/n20}$$

Donde:

- Qd = Resistencia dinámica unitaria.
- Pm = Peso de la maza.
- H = Altura de caída libre.
- Pp = Peso de la puntaza y cabeza de golpeo + varillas.
- A = Sección de la puntaza. 20/n20 = Penetración por golpe.

A partir del valor de la resistencia dinámica Qd se puede estimar la resistencia estática unitaria RP.

Los coeficientes de transformación dependen fundamentalmente de la naturaleza de terreno y de su estado en el momento de realizar el ensayo.

La carga admisible del terreno puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria R p según diversas correlaciones.

2.3.5 Resultados obtenidos

En la tabla siguiente se muestran los tramos obtenidos en cada uno de los ensayos con golpes homogéneos.

ENSAYO Nº	Profundidad Relativa (m)	Nº DE GOLPES (N20)		Resistencia dinámica en punta (N/mm ²)	
		Min	Max	Min	Max
1	0,00-3,80	3	12	2,74	12,83
2	4,00-5,00	23	Rzo*	18,13	>49

Tabla 4: resultados obtenidos

Advertimos de que estos datos son orientativos por la propia naturaleza del ensayo y válidos, solamente, para el caso de terrenos homogéneos de grano fino y baja plasticidad.

NOTA.- Rzo*. (Rechazo) significa imposibilidad de continuar la penetración, por presentar el terreno una elevada resistencia.

3. Descripción del terreno

3.1 Marco geológico general

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Páramos del SE suponen una elevación del relieve hasta los 900 metros de altitud, al sureste del río Pisuerga, con la consecuente acentuación de las pendientes resultado también, de la excavación fluvial.

Los páramos, o superficies subtabulares que coronan el relieve, están formados por calizas de colores claros, blancas y grises, de edad Ponticense, sobre las que los procesos de disolución de la caliza han dejado abundantes arcillas rojas residuales de descalcificación.

Los ríos, al encajarse sobre el páramo y alcanzar los materiales infrayacentes más blandos, abren amplios valles de márgenes abruptos con numerosas vertientes de frente de cuesta que evolucionan por desprendimiento de la cornisa y formación de badlands en los taludes arcillosos.

Los suelos de la provincia de Palencia los podemos agrupar en 5 órdenes según la Soil Taxonomy: Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles, Alfisoles y Vertisoles.

En cuanto a los Alfisoles, suelos con horizonte argílico muy desarrollado, los encontramos con régimen de humedad ubicados en la zona montañosa de la provincia (UDALFS), mientras que en la zona sur dado el régimen de humedad Xérico quedan clasificados como Xeralfs, presentando en ocasiones horizontes calizos en su perfil.

Toda la comarca se encuentra en altitudes superiores a los 700 m y sus suelos cultivados entre 700 y 900 m con un relieve muy variado en ondulaciones y laderas. Desde los terrenos de aluvión de los valles de los ríos hasta las laderas erosionadas y los páramos, todos ellos son terrenos muy saneados y sin problemas de humedad.

Los suelos son profundos y formados a raíz de la meteorización de rocas blanda, margas calizas o calizas disgregadas, tienen un pH elevado de 8-8,5, que por su exceso en caliza activa, lo sitúa en el límite de la resistencia de los patrones más tolerantes a la cal.

En los páramos, los suelos son poco profundos, por la presencia de un horizonte de roca caliza consolidada, arrancada parcialmente por el laboreo de siglos. Por ellos son suelos muy pedregosos, calizos, con una fertilidad media.

En los suelos de las terrazas de inundación de los ríos, existe un horizonte de materiales de aluvión formados por guijarros, gravas y arenas, que dependiendo del caudal del río, puede tener desde reducidas a grandes profundidades. En los suelos más profundos, propios de los valles de los ríos, domina su carácter silíceo, por ello tienen un pH neutro o ligeramente ácido, una textura ligera y reducida fertilidad. Son suelos hidromorfos, calcimorfos aluviales modificados, de colores pardos claros,

texturas arenosas, con muchos elementos gruesos redondeados. Estructura sin agregación, de grano simple y muy fina. Materia orgánica muy baja, por términos medio un 0,7%. Capacidad de cambio baja, del 11%, como consecuencia de presentar un perfil descarbonatado.

En los valles anchos de los arroyos más caudalosos y de más largo recorrido se presentan suelos aluviales semejantes a los anteriores y en su ladera sur, más frecuentemente erosionadas, un primer nivel de laderas coluviales calcimorfos calcáreos. Un segundo nivel más alto, de laderas calcáreas, se encuentran rendidas degradadas coluviales de colores rojizos a pardo claros, con estructura granular débil y consistencia blanda en seco, texturas de francas a franco-limosas, sin elementos gruesos, jocosidad ni pedregosidad.

Sus contenidos en materia orgánica son bajos 0,9%, su pH 8 sin excesiva cal, aunque por encima del 10% de caliza total y del 6% de caliza activa.

3.2 Marco geológico local

La parcela estudiada se localiza al norte de la localidad palentina de Astudillo.

Mineralogía

Los materiales que forman la litología de la zona pertenecen a tres grandes grupos: margas y yesos, serie del páramo y depósitos cuaternarios, los cuales se detallan a continuación:

- Margas y yesos

Son los denominados verdaderos sedimentos del centro de la cubeta, que corresponden a facies evaporíticas del Vindoboniense, constituidas por margas yesíferas y yesos, de coloración blanca o blanco-grisácea. Se forman en clima árido con drenaje restringido.

- Serie del páramo

Formada por un conjunto de materiales de origen fluviolacustre, detrítico-calizos, sedimentados en el Pontiense (datación de Royo Gómez, 1922), respecto al clima en el que se forman parece ser que corresponde a un clima más húmedo, probablemente en el Pontiense Superior.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Estas calizas de páramo son “puras”, con pequeños granos de cuarzo en proporción menor al 5%. Las calizas del páramo corresponden a la formación de calizas lacustres que por su resistencia a la erosión forman las típicas mesas o páramos. Hay veces en que se encuentra karstificada, otras veces asociadas a depósitos de tarrarossa.

Eventualmente en superficie podemos encontrar niveles discontinuos de enconstramiento (Monte de Astudillo).

- Depósito cuaternario

Se ha insinuado la importancia y extensión de estos depósitos en la zona estudiada (el Pisuega. La datación de estos depósitos parece ser que corresponde al Villafranquiense.

Los sedimentos cuaternarios de esta zona son graveras de piedemonte y depósitos de terrazas fluviales; normalmente son arenas limosas o gredas y en ciertos lugares se ha encontrado un elevado porcentaje de partículas de tamaño loess atribuibles a un aporte eólico.

También en la superficie de páramos pueden existir depósitos producidos “in situ” por alteración mecánica-química de materiales originales, sin transportes, quedando rellenas las cubetas de descalcificación.

Litología

La zona sur de la provincia de Palencia, es decir, la comarca natural de Tierra de Campos pertenece, desde el punto de vista geológico, a las eras del Terciario Superior y Cuaternario. Sus características litológicas son bastantes homogéneas en toda su extensión, constituido por capas de arcilla algo arenosas, de color ocre-amarillentas, sobre las que se asientan los cultivos tradicionales de cereal y, no hace muchos años, constituía la materia prima de fabricación de adobes y tapias, como puede observarse en numerosas construcciones en Astudillo, si bien, hoy día en estado de ruinas.

Estos depósitos arcillosos, con un perfil variable de 12 metros de espesor medio, presentan una moderada reacción caliza, por lo que se aprecian colores más claros, blancos o grisáceos, aunque también las hay ferruginosas, o al menos con abundantes tinciones férricas superficiales.

Dichas arcillas plásticas son Tortonienses y las calizas de los páramos, de suelos menos profundos, Pontienses.

Orografía del terreno

Las características geológicas y climáticas, son en gran medida, un reflejo del tipo de suelos de cada territorio. Los suelos en Tierra de Campos son bastante arcillosos y con poca permeabilidad, basta recordar las construcciones típicas con adobes de arcilla y paja.

Su reacción es neutra o débilmente alcalina. Son suelos que se caracterizan por su elevado porcentaje de saturación, con el 16 % de capacidad de cambio total, retiene con eficacia la humedad, almacenando el agua de las precipitaciones del período húmedo, -otoño y primavera-, para cederla gradualmente a las plantas en el período seco, en definitiva, todos estos factores obedecen a las propias características de las arcillas. Como contrapartida son suelos que resultan pesados de trabajar, y además, son sensibles a la erosión por arrollada, a pesar de su pequeña pendiente 16%.

Por su topografía prácticamente llana, si bien con la presencia de terrenos ondulados con diferentes pendientes y la carencia de colectores que recojan el agua que excede de su capacidad de campo, en términos generales podemos asegurar que la zona presenta dificultades de drenaje superficial, observándose con relativa frecuencia superficies que se encharcan fácilmente en periodos de lluvia intensos.

Los cultivos que con mayor frecuencia se utilizan en estos suelos, son para el cultivo de remolacha azucarera, alfalfa, cereales y maíz forrajero en el sector del regadío, y predomina el cereal en el secano. Las alternativas de cultivo son muy limitadas, no solo por la interacción del clima-suelo-plantas, sino también debido a otras circunstancias, como son la reducción de la actividad ganadera y la carencia de industrias agrarias de transformación utilizando las plantas cultivadas, agravada con el reciente cierre de la Azucarera Ebro en Monzón de Campos, motivada por las reformas de la Organización.

Común del Mercado del azúcar aunque sean respetadas los actuales cupos de producción remolachera.

A pesar de su bajo contenido de materia orgánica, porque son suelos agotados en humus ante su falta de reposición, su fertilidad se puede clasificar de media a buena, en consideración a su textura franca con una granulometría equilibrada y también debido a una reacción neutra o próxima a la neutralidad.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El cultivo es extensivo, si bien, son suelos que están sometidos a un intenso cultivo, en especial en la zona de regadío, con mayores laboreos y abonados que en el sector del secano. Sería recomendable, para conseguir un tratamiento del suelo adecuado, enterrar la paja, aportar dosis abundantes de nitrato de cal, aumentar el cultivo forrajero y aportar estiércol para la generación de humus contribuyendo a mantener la materia orgánica de los suelos cultivados y mejorar la textura, estructura y complejo absorbente.

Hidrografía

El Río Pisuerga es el río con cierta identidad y más importante que posee el término municipal de Astudillo, afluente del río Duero por su parte izquierda, pero tan solo queda afectada la zona por un corto tramo del río de unos 600 m de longitud junto a la raya del término municipal de Villalaco.

En los periodos de tiempo con escasez de lluvias dicho cauce presenta un aspecto más reseco por la aridez estival que origina un marcado estiaje en el río. Su caudal es irregular porque suele disminuir en verano, y sin embargo son frecuentes las inundaciones por desbordamiento en invierno debido a su reducida pendiente.

Las crecidas se producen entre diciembre y marzo, provocando encharcamientos, fenómeno que es agudizado debido al deficiente drenaje superficial de terrenos exclusivamente agrícolas. La red de arroyos, con trazas intermitentes, es insuficiente para lograr un saneamiento integral de la zona, que carece de un colector principal que recoja las aguas de escorrentía y sobrantes de la lluvia.

El transporte del agua para el regadío se realiza a través del Canal del Pisuerga, con un trazado adaptado a las curvas de nivel del terreno como consecuencia de su reducida pendiente, que atraviesa la zona en la dirección Este a Oeste, es decir, desde el término municipal de Santoyo al de Amusco. Su sección transversal es trapezoidal, construido en tierra revestido de hormigón en masa, presentando, actualmente, un estado de conservación muy deficiente, con fisuras, grietas o desmoronamientos de sus taludes, por una constante y continua erosión de su fondo y taludes, que requeriría, con carácter urgente, la realización de su reparación, evitando las grandes pérdidas de agua del riego.

En Astudillo han instalado una balsa para regadío moderno que consiste en un método a aspersion que facilita a los agricultores a trabajar en mejores condiciones de modo

que ahorran agua y se distribuye mejor su riego. Esta balsa fue instalada hace 5 años en la comarca.

Por otra parte hay diversos arroyos de mayor y menor entidad en toda la superficie a concentrar, tanto en secano como en regadío.

4. Análisis de soluciones

4.1 Nivel freático

4.1.1 Nivel freático

Únicamente se ha detectado nivel de agua en el sondeo S-2 a la profundidad de -3.22 metro.

4.1.2 Régimen hidrogeológico simplificado

La determinación, definición y evaluación del régimen hidrogeológico se escapa de la amplitud y objetivos del presente informe. De igual modo su análisis preciso requiere una metodología larga y costosa que queda fuera del alcance de los objetivos consignados. En consecuencia, el análisis que aquí se efectúa tiene un valor meramente informativo.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela investigada sino aguas vadasas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario (de menor permeabilidad), y únicamente en el extremo oeste del sector estudiado.

4.1.3 Ensayos de laboratorio

Las muestras se toman con criterios geotécnicos, salvo petición expresa, con un enfoque dirigido al diseño de cimentaciones. Según estos criterios se intenta definir los principales parámetros del hipotético nivel de desplante de la cimentación (clasificación, en el caso de suelos y grado de agresividad química).

Las muestras se toman en la zona de trabajo indicada, son etiquetadas y envasadas / plastificadas. Una vez en laboratorio se preservan en cámara húmeda hasta su análisis.

Con las muestras obtenidas se ha procedido a su ensayo en laboratorio obteniendo los resultados siguientes:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sondeo nº	Prof. (m)	Clasificación	Finos <0,08 mm (5)	Límites de Atterberg			SO ₄ (%)	Acidez Bauman-Gully (ml/kg)	Humedad (%)
				L.L	L.P	LP			
2	-0,8 a -2,0	CL	76,7	23,1	13,0	10,1	<0,10	9,7	-
2	-4 a -5,20	CL	88,4	25,6	15,5	10,1	0,22	8,2	-
		Litología	Compresión simple N/m²	Deformación (%)		Densidad aparente (Kg/m³)	Densidad Seca (Kg/m³)	Humedad (%)	
1	-5,8 a -6,20	Argilita limolítica	108780	5,1		2210	1970	10,9	
1	-7,60 a -8,20	Argilita limolítica	1021160	3,1		2340	2170	9,6	
2	-5,20 a -5,40	Limolita	191100	3,0		2280	2070	9,0	
2	-5,5 a -5,80	Arenisca	8532860	1,4		2490	2360	5,2	

Tabla 5: datos obtenidos del laboratorio

4.2 Agresividad del terreno analizado

En la siguiente tabla se computan los datos obtenidos en base al muestreo efectuado y al número de ensayos contratados.

Sondeo	Prof. (m)	Capa analizada	Sulfatos solubles (%)	Categoría de ataque	Uso de cementos sulforresistentes
2	-0,80 a - 2,00	Arcillas limosas	<0,10	Nula	No
2	-4,00 a - 5,20	Sustrato terciario (limolita)	0,22	Débil	No

Tabla 6: datos obtenidos del laboratorio

4.3 Expansividad del terreno analizado

Expansividad	Nula	Marginal	Alta	Muy Alta
<i>Límite líquido</i>	<30	30-40	40-60	>60
<i>Índice de plasticidad</i>	<15	10-35	20-55	>45

Tabla 7: datos obtenidos del laboratorio

Muestra 1 (Suelo coluvial: arcillas limosas): NULA

Muestra 2 (Sustrato terciario: limolitas): NULA

Expansividad	Nula	Marginal	Alta	Muy Alta
<i>ID</i>	>1	0,80-1	0,60-0,80	<0,60

Tabla 8: datos obtenidos del laboratorio

Donde:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- ID: Cálculo de índice de desecación: % Humedad natural ID: % Límite plástico

Muestra 1 (suelo coluvial: arcillas limosas): MARGINAL-ALTA

Muestra 2 (sustrato terciario: limolitas): ALTA

De todos estos ensayos y de los datos de campo se desprende que el terreno analizado no es expansivo (expansividad del terreno nula y cambio potencial de volumen no peligroso), para ninguna de las muestras y capas analizadas.

5. Perfil geotécnico deducido

5.1. Descripción del perfil geotécnico deducido.

Pasamos, a continuación, a establecer las características geotécnicas de cada una de las capas de materiales que integran el perfil litológico de la zona, deducido a partir de los ensayos de campo y del reconocimiento de la parcela por técnicos cualificados.

Materiales cuaternarios

Se han diferenciado como materiales cuaternarios el suelo vegetal, las arcillas coluviales y el regolito detectados durante el reconocimiento geológico de la zona y en la fase de ejecución de los sondeos geotécnicos a rotación y del ensayo de penetración estándar de tipo DPSH.

- Suelo vegetal.

Es la capa superficial de la parcela, formada por arcillas de color marrón anaranjado a ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas.

Para ver su disposición y extensión se han elaborado los perfiles geológico-geotécnicos adjuntos en los anexos del presente documento.

Debido a la naturaleza de estos materiales no se considera la ejecución de cimentaciones sobre ellos.

- Suelo coluvial. Arcillas limosas.

Bajo la capa superficial de suelo vegetal aparece un nivel de 2.05-2.70 m de arcillas limosas de color anaranjado y tonalidad clara, de consistencia firme a muy firme y con encostramientos por precipitados salinos de color blanquecino.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Geotécnicamente se clasifican como arcillas de baja plasticidad con arena (de tipo CL según Casagrande). Poseen un 76,7 % en finos y presentan unos límites de Atterberg líquido y plástico de 23.1 y 13.0, respectivamente.

Debido al contenido en sulfatos que presentan (inferior a 0.10 %) y al grado de acidez Baumann-Gully (9.7 ml/kg) se consideran materiales no agresivos al hormigón. Sobre estos materiales se ha efectuado un ensayo de penetración dinámica tipo DPSH y dos de tipo SPT, obteniéndose golpes de 11-15, a partir de los cuales se ha calculado una capacidad portante bruta de la capa de 0,098-0,147 N/mm².

El módulo de deformación elástico se ha calculado en 0,1078 N/mm², con una cohesión de 0,14112 N/mm² y un ángulo de rozamiento interno de 30.7° (valores procedentes del ensayo de corte directo realizado).

El módulo de balasto vertical, K₃₀, de estos materiales, obtenido a partir de los golpes característicos de la capa, es del orden 19600000 N/m³.

- Suelos residuales. Regolito.

Los suelos residuales son el producto de la descomposición, por meteorización, de un sustrato rocoso próximo. En el caso que nos compete se han detectado suelos residuales de escasa-moderada entidad en la zona analizada. Estos suelos, en la medida en que han podido ser detectados, han sido considerados como una capa individualizada, que se ha expresado en los perfiles geológicos-geotécnicos elaborados.

Litológicamente son suelos de naturaleza arcillo-limosa a areno-limosa, de color rojizo. Este suelo se ha desarrollado por la descomposición meteórica del sustrato infrayacente. Ocasionalmente incorpora fragmentos heterométricos del propio sustrato terciario inferior, con un grado de meteorización menor que el que muestra el propio regolito.

Estos materiales se extienden como una capa de espesor relativamente constante (0.80-1.10 m), apareciendo entre las cotas -3.05 (-3.20) y -3.80 (-4.15) metros de profundidad.

La capacidad portante de la capa se ha calculado en 0,098 N/mm². El módulo de balasto de estos materiales, que se obtiene a partir de los golpes característicos de la capa, es del orden de 19600000 N/m³. El módulo de elasticidad (módulo de Young) se obtiene de igual manera, con valores de 0,1078 N/mm².

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sustrato terciario.

El sustrato terciario detectado en la parcela investigada se adscribe a las Facies detríticas distales de Astudillo, constituidas por areniscas laminadas y limolitas y argilitas, con tramos de conglomerados / microconglomerados subordinados.

En detalle este sustrato está constituido por una alternancia de bancos decimétricos a métricos (puntualmente cent métricos) de areniscas y argilitas de color rojo, con grado de meteorización III a II y estratificación subhorizontal.

Frecuentemente este sustrato presenta venas y cristales de yeso blanco. Geotécnicamente el macizo presenta unos índices de calidad RQD altos (próximos al 100 %).

La cota de aparición de este sustrato varía entre -3.80 y -4.15 metros de profundidad en la parcela.

Los términos limolíticos poco cementados se clasifican como arcillas de baja plasticidad (tipo CL según Casagrande), y poseen un 88,4% de contenido en finos. Su límite líquido es de 25.6 y el límite plástico de 15.5. Presentan un contenido en sulfatos de 0,22%, lo que se considera una capa agresiva al hormigón, con categoría de ataque DÉBIL (Qa, según EHE-08).

Se han efectuado cuatro ensayos de compresión simple sobre muestras plastificadas tomadas en sondeo. Los valores de resistencia obtenidos para las argilitas limolíticas son de 0,10878-1,02 N/mm² y densidades secas de 1970-2170 Kg/m³, con una humedad de rotura de 7.4-10.9 %. Para la muestra ensayada de limolitas se ha obtenido una resistencia de 0,1911 N/mm², una densidad seca de 2070 Kg/m³ y una humedad de 9.0 %.

Por último, la muestra de areniscas presenta una resistencia de 8,532 N/mm², una densidad seca de 2360 Kg/m³ y una humedad de 5.2 %.

La capacidad portante bruta del conjunto de la serie se ha calculado en 0,392 N/mm². El valor de cohesión sin drenaje calculado es de 0,196 N/mm², con un ángulo de rozamiento interno de 30°. El módulo de balasto de estos materiales es del orden de 62720000- 4,9x10⁹ N/m³ y el de elasticidad (módulo de Young) de 11,9 - 939 N/mm².

5.2 Tabla resumen con los principales parámetros obtenidos

En la siguiente tabla se computan los parámetros geotécnicos de las capas principales, deducidos directamente o por correlación mediante cálculos estandarizados. Algunos de los parámetros reseñados se han tomado por correlación de tablas al uso:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	ARCILLAS COLUVIALES	REGOLITO	SUSTRATO TERCIARIO
<i>Espesor capa (m)</i>	2,05-2,70	1,90	>20,00
<i>Litología dominante</i>	Arcillas	Arcillas limosas, arenas limosas	Areniscas, limonitas y agilitas
<i>Golpeo N_{20} característico</i>	5-9	6-7	23-Rzo
<i>Naturaleza</i>	Cohesiva	Cohesiva	Cohesiva
<i>Capacidad portante (N/mm^2)</i>	0,098-0,147	0,098	0,392
<i>Cohesión (N/mm^2)</i>	0,141	0,049	0,196
<i>Angulo de rozamiento interno (°)</i>	30,7	20	30
<i>Módulo de deformación (N/mm^2)</i>	10,78	10,78	78,4
<i>Módulo de Balasto (N/m^3)</i>	19600000	19600000	62720000-4,9x10 ⁹
<i>Coefficiente de Poisson</i>	0,30	0,20	0,25
<i>Humedad Natural (%)</i>	9,3-11	-	5,2-10,9
<i>Densidad aparente (Kg/m^3)</i>	2130-2170	2000-2150	2210-2490
<i>Límite líquido</i>	23,1	-	25,6
<i>Límite plástico</i>	13,0	-	25,6

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice de plasticidad	10,1	-	10,01
% finos (0,8)	76,7	-	88,4
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	9,7	-	8,2
% en sulfatos solubles	<0,10	-	0,22

Tabla 9: Resumen de los datos obtenidos del laboratorio

Con estos datos se tiene unas características óptimas para la edificación de la industria.

6. Conclusión

En base a las observaciones de campo establecidas, al registro litológico de los sondeos, a los ensayos geotécnicos (ensayo de penetración dinámica estándar y al ensayo de penetración dinámica tipo DPSH) y a los ensayos de laboratorio, se puede realizar la siguiente conclusión acorde al estudio anteriormente realizado.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela sino aguas vadasas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario.

Posee una capacidad portante bruta de $0,392 \text{ N/mm}^2$ para el sustrato terciario, $0,098-0,147 \text{ N/mm}^2$ para la zona de arcillas coluviales y $0,098 \text{ N/mm}^2$ para la capa de regolito, y un módulo de balasto del orden de $62720000- 4,9 \times 10^9 \text{ N/m}^3$, 19600000 N/m^3 , 19600000 N/m^3 respectivamente. Consultando con el técnico competente del estudio geotécnico establece una tensión admisible del terreno media del $0,2 \text{ N/mm}^2$.

Según EHE-08 la presencia de contenido de sulfatos es mayor para la capa con sustrato terciario que para la capa de arcillas coluviales permaneciendo nula para la zona con regolitos.

Con los datos obtenidos del estudio se puede concluir que posee unas características óptimas para la edificación de la industria.

En Palencia, Febrero de 2016

Fdo: Marta Plaza Calzada

(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA -DOCUMENTO I

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO V

1. Introducción	1
2. Descripción constructiva de la nave	1
3. Materiales a emplear	4
3.1 Movimiento de tierras	4
3.2 Cerramiento exterior de la parcela	4
3.3 Cimentación	5
3.4 Estructura	5
3.5 Solados	7
3.6 Soleras	8
3.7 Paramentos cerramientos verticales	8
3.8 Falsos techos	9
3.9 Cubierta	9
3.10 Carpintería	9
3.11 Fontanería, calefacción y saneamiento	10
4. Memoria de cálculo	10
4.1 Justificación de la solución adoptada	10
4.1.1 Estructura	10
4.1.2 Cimentación	13
4.1.3 Método de cálculo	13
4.1.4 Cálculo por ordenador	15
4.2 Características de los materiales	15
4.2.1 Hormigón armado	15
4.2.2 Aceros laminados	17
4.2.3 Aceros conformados	17
4.2.4 Uniones entre elementos	18

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.2.5 Muros de fábrica,	18
4.2.6 Ensayos a realizar	18
4.2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles	18
5. Acciones adoptadas en el cálculo	20
5.1 Acciones gravitatorias	20
5.1.1 Cargas superficiales	20
5.1.2 Cargas lineales	21
5.1.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos	22
5.2 Acciones del viento	22
5.3 Acciones térmicas y reológicas	24
5.4 Acciones sísmicas	24
5.5 Combinación de acciones consideradas	24
5.5.1 Hormigón armado	24
5.5.2 Acero laminado	26
5.5.3 Acero conformado	26
6. Cálculo de la estructura	26
6.1 Cálculo de correas y pórticos	26
6.1.1 Cálculo de correas	28
6.1.2 Listado de pórticos	28
6.2 Listado y comprobación de elementos de la estructura de la nave	43
6.2.1 Geometría	43
6.2.1.1 Nudos	43
6.2.1.2 Barras	44
6.2.3 Cargas	51
6.2.4 Resultado de las barras	132
6.3 Arriostramiento	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7. Cálculo de la cimentación	134
7.1 Placas de anclaje	134
7.2 Cimentación	137
8. Vigas	140

INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Introducción

La nave a proyectar situada en el municipio de Astudillo (Palencia) posee una superficie de 420 m² cuyas dimensiones con respecto a los ejes son de 15,00 m de luz y 28,00 m de longitud, con una cubierta a dos aguas que tiene una pendiente del 20%.

La industria se encuentra dividida en dos sectores:

- *Sector 1:* es la zona administrativa donde podemos encontrar las oficinas, aseos, vestuarios, laboratorio y sala de catas.
- *Sector 2:* es la zona de producción en la que se engloban , el almacén , la sala de molienda, la sala de cocción maceración, la sala de primera fermentación, la sala de envasado, la sala de 2º fermentación, la sala de etiquetado y zona de guarda de la cerveza.

Cada una de las estancias de la fábrica se encuentran perfectamente definidas en el anejo nº4 Ingeniería del proceso y pueden ser observadas en el Documento II: Planos.

2. Descripción constructiva de la nave

La nave a proyectar posee una forma rectangular y se encuentra distribuida en dos sectores como se ha comentado en el apartado anterior.

El sector uno se encuentra localizado al este de la industria posee amplio ventanales para aprovechar al máximo la luz natural y así ofrecer a los trabajadores un entorno agradable. Por el contrario hay salas del sector dos que no disponen de ventanales para evitar que la luz solar afecte al producto.

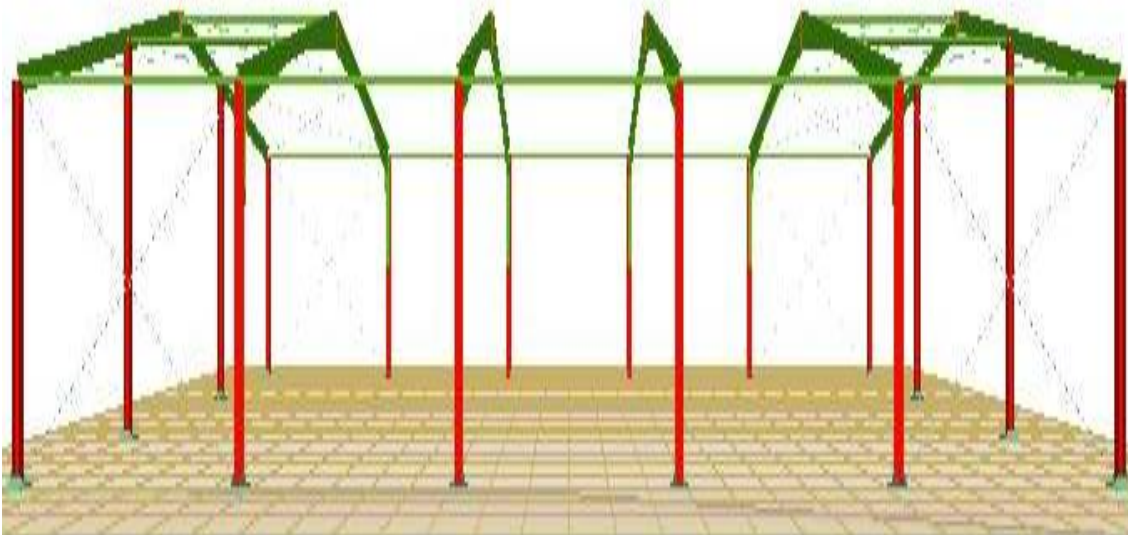
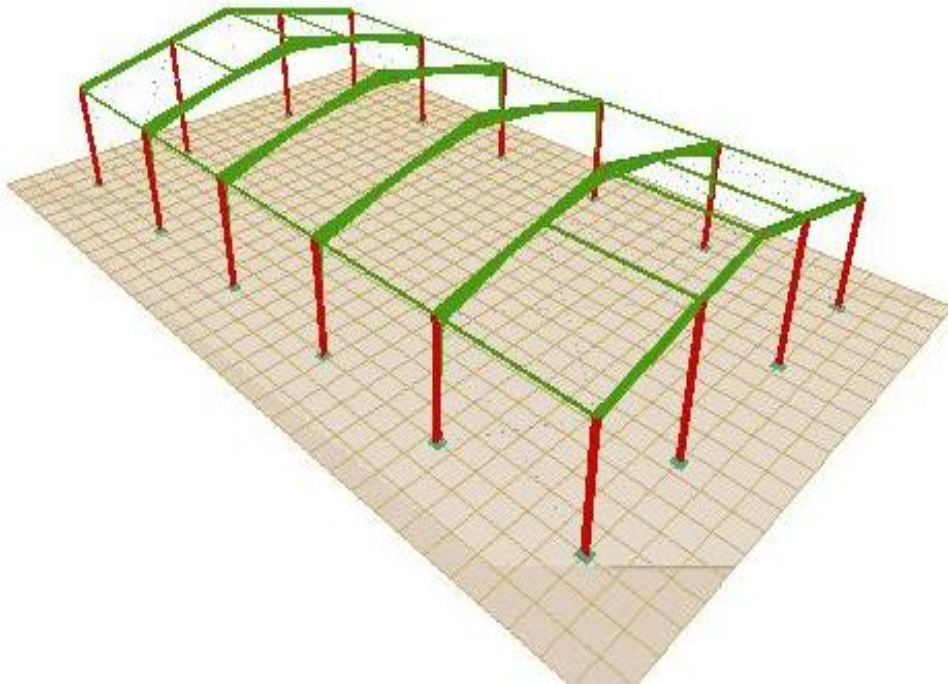
En cuanto al el sector dos se encuentra situado en el lado oeste de la planta, su estructura será construida con un ladrillo de tabicón de 7 cm con un enlucido de yeso y pintura plástica y con una instalación de aislantes tanto en las paredes como en los suelos que lo requiera, igual que en el sector dos.

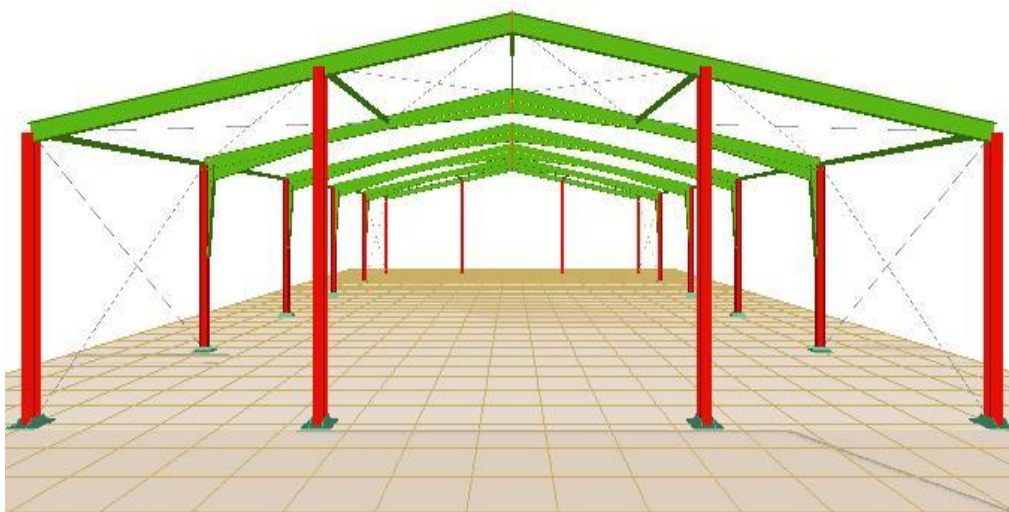
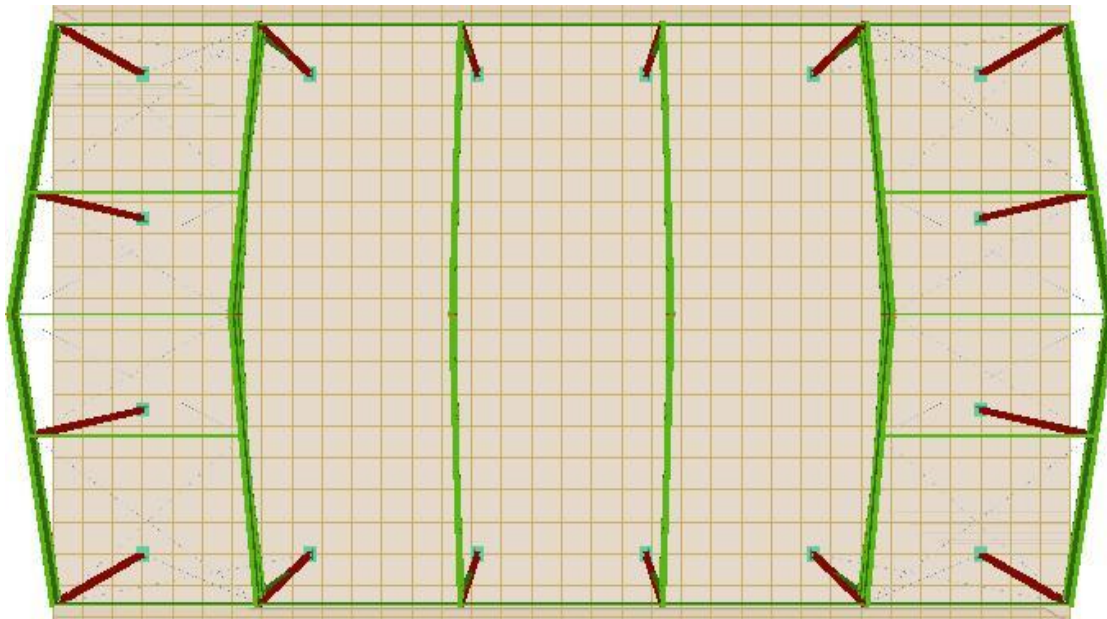
Las características generales del edificio son:

- La estructura posee una luz total a ejes de pilares de 15,00 m.
- Longitud a eje de pilares es de 28,00 m.
- Cubierta a dos aguas con pendiente del 20 % (ángulo de 11,3 °).
- Consta de 6 pórticos separados 5,60 m a ejes de pilares
- La altura de los pilares es de 4,0m.
- La cubierta se apoya en correas separadas 1,50m.
- Planta única

- Altura a cumbrera 5,5 m.

❖ Vistas de la estructura en 3D:





Se trata de una Nave de estructura metálica a dos aguas compuestas por pilares IPE de acero laminado estructural S 275 J0.

3. Materiales a emplear

Se ha de tener en cuenta para la elección de los materiales una relación calidad/ coste lo más adecuada posible, siempre que respetemos las normas urbanísticas, constructivas y técnicas.

En el diseño de la planta , como en la elección de los materiales a emplear, se tendrán en cuenta los siguiente factores:

- Distribución del proceso industrial
- Luz adecuada en cada dependencia
- Características geotécnicas de explanación
- Pavimentos impermeables, antideslizantes, incombustibles y de fácil limpieza.

3.1 Movimiento de tierras

Previamente se procederá al desbroce y limpieza superficial del terreno mediante medios mecánicos, para posteriormente iniciar las operaciones de relleno de la zona donde se implantará la fábrica.

La superficie de relleno en toda la planta consta de extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del portor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, con la finalidad de conseguir la cota cero del proyecto.

Además se lleva a cabo excavación mecánica para proceder al vaciado del terreno y formación de zanjas para la cimentación de las zapatas, así como la excavación necesaria para el vallado exterior de la parcela. Las excavaciones para saneamientos, arquetas, pozos de registro y otras posibles conducciones, se realizarán también de forma mecánica.

3.2 Cerramiento exterior de la parcela

Para el cerramiento exterior de la parcela dispondremos de dos tipos de vallado:

- Vallado de cerramiento de parcela

Valla formada por un malla metálica galvanizada y postes metálicos tubulares con una separación de 2,0 m entre tubos. Se encuentra anclado al terreno mediante un zócalo de hormigón sin armar con una profundidad de 0,40 m.

- Vallado para el cerramiento en acceso a la parcela

El vallado empleado para dar acceso a la fábrica se encuentra asentado sobre un cimiento de hormigón y un murete de 15 cm de espesor y una altura de 0,8 m desde la parte inferior de la base.

Sobre el murete se instalará una malla electrosoldada de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro dejando un hueco para puerta de acceso metálica a la parcela de 8,0 m de anchura, de tubo metálico.

3.3 Cimentación

Atendiendo a las características del terreno, según muestra el estudio geotécnico, se opta por una cimentación de zapatas aisladas de 200 x 200 x100 cm compuestas de HA-25/P/40/IIa y unidas mediante vigas de atado.

Los esfuerzos transmitidos a ellas son los resultantes del empotramiento perfecto de la base de los pilares a la estructura mediante placas de anclaje de acero S-275 JO, convenientemente soldadas con sus rigidizadores necesarios y sus pernos de anclaje de B-500 S corrugados, comprobadas para las diferentes combinaciones de cálculo.

La tensión admisible que se ha utilizado para el dimensionado de los elementos de cimentación, ha sido tal y como recomienda el estudio geotécnico de 0,2 N/mm².

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan en el Documento II : planos y en el apartado de cálculos de este anejo.

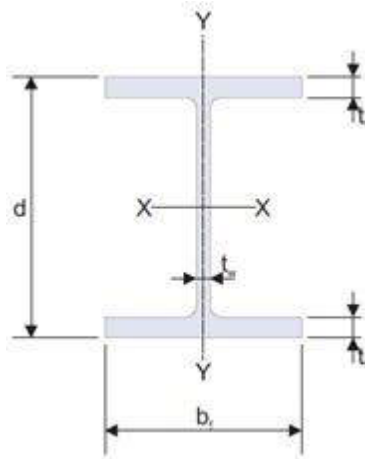
En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

3.4 Estructura

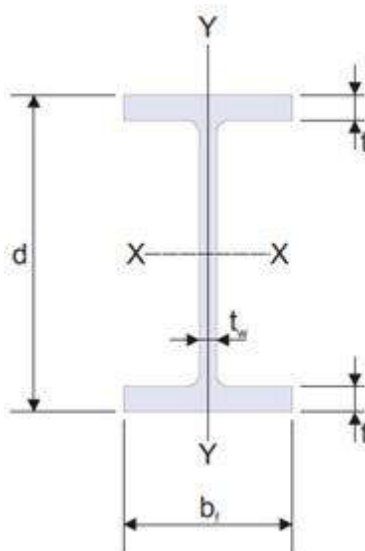
La estructura de la nave es una estructura metálica vertical en acero laminado S-275 JO, formada por vigas y pilares conformando los pórticos metálicos.

Para la estructura se emplea dos tipos de perfiles:

Para los pilares de los pórticos se emplearán perfiles HEB: Son elementos de sección H, con una altura diferente que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las caras anteriores de las caras son redondeadas. Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente.



Para las vigas y las correas lo conforman perfiles IPE: Son elementos de acero de sección I, de altura mayor que el ancho de las alas. 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.



Características de los pórticos:

Los pórticos se encuentran separados a 5,6 m de distancia de unos a otros. Sobre los pórticos se colocarán correas metálicas IPE:

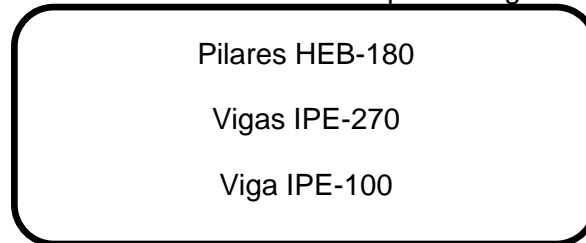
-Correas de cubierta

Separadas un máximo de 1,50 m correas de cubierta y con un número de correas sobre cada vertiente de 12.

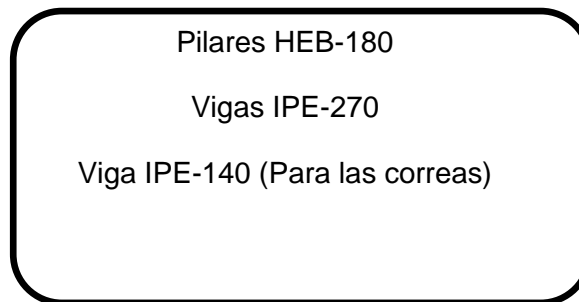
- Correas laterales

Separadas un máximo de 1,00 m correas de cubierta y con un número de correas sobre cada vertiente de 4.

Los pórticos inicial y final de las naves estarán formado por los siguientes perfiles:



Los pórticos centrales de la fábrica estarán constituidos por los siguientes perfiles:



Para reforzar la estructura (con el fin de obtener la estabilidad estática de la nave) se arriostrará con cruces de San Andrés de barras de acero de perfil simple y sección circular de diámetro 16 mm, entre los pórticos finales y los anteriores, tanto entre los pilares como en la cubierta (siempre y cuando no exista un elemento que impida su instalación como puedan ser puertas o ventanas), tal y como se indica en el documento II: Planos.

Todos los pilares irán unidos a la zapata mediante soldadura por todo el perímetro del perfil a la placa base y pernos de anclaje.

3.5 Solados

Se solará con pavimento continuo corindón rematado con pintura epoxi en toda la nave, con el fin de lograr un pavimento antideslizante, impermeable y de fácil limpieza excepto en la zona destinada al personal (hall recibidor de visitas, vestuarios, aseos y oficina).

El solado de las zonas de almacenes y expedición será de pavimento continuo de hormigón con mortero de cemento, fratasado.

En los vestuarios y aseos se colocará un solado formado por baldosa de gres rústico antideslizante de 31x31 cm y en la zona de las oficinas será un tipo de gres porcelánico. En la zona de vestuarios y aseos si dispondrá de un rodapie rústico esmaltado en piezas de 25x8 cm y en el resto de la zona de administración se colocará un rodapié de gres porcelánico no esmaltado de 8x30 cm de color granito.

Todos los aseos de la nave irán con un alicatado de azulejo blanco en las paredes verticales.

El muro perimetral de las fachadas ira revestido al exterior con mortero monocapa y al interior acabado de yeso y pintura, salvo en los cuartos húmedos que irán las paredes alicatadas con azulejo cerámico.

3.6 Soleras

En la fábrica podemos destacar dos variedades de soleras dependiendo en la zona en el sector en el que nos dispongamos:

- Sector-1: Zona de administración

La solera se dispondrá de un revestimiento discontinuo de plaqueta de gres de 30x30 cm recibido de mortero de cemento de 1/6.

- Sector-2: Zona de producción

La solera de este sector estará formada por un enchachado de piedra caliza y áridos machacados (Zahorra) de 30 cm de espesor, previamente compactada, que rompe el ascenso capilar de la humedad del terreno. En la parte superior estará dispuesto una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor con un mallazo electrosoldado a 5 cm de la superficie, repartidor de cargas y para evitar el agrietamiento de la solera, con redondos Ø6 de acero corrugado B-500T cada 15 x 15 cm (cuadradillos de 15 x 15 cm). Por último se rematará con un pavimento impermeabilizado compuesto por una capa de resina sintética epoxídica.

Alrededor de la industria se dotará a la zona pavimentada de una pendiente del 1% que garantiza la evacuación de aguas pluviales.

3.7 Paramentos de cerramientos verticales

- Muros de cerramiento exterior

El cerramiento exterior de la nave estará formado por dos tipos de materiales:

-A una altura de 3,00 m sobre la rasante se colocará bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm de baja densidad para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, recibidos con mortero de cemento de categoría M-5. Del exterior hacia el interior , primeramente se encuentra una capa de

enfoscado de cemento decorativo y antihumedad de 2 cm de espesor con una mano de pintura para exterior; seguido de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor; una plancha de aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad de 4 cm de espesor; ladrillo tabicón de 7 cm de espesor, por último, una capa de enfoscado de cemento de 1,5 cm pintada con pintura interior plástica lavable.

- Sobre este bloque, a una altura de 1,00 m se colocará panel sándwich aislante de acero nervado y prelacado al exterior y un alma aislante de poliuretano con alta capacidad de aislamiento térmico, apoyada sobre las correas metálicas que a su vez descansan en la estructura resistente principal de la nave. Se dispone de juntas estancas entre los paneles para evitar la filtración de agua al interior.

➤ Muros interiores

Del exterior al interior se dispondrá de un enlucido de yeso y pintura plástica lisa, con un ladrillo de tabicón de 7 cm de espesor y para terminar se dispondrá de un acabado con un enlucido de yeso y pintura plástica lisa, empleada para facilitar su limpieza y desinfección de las salas.

3.8 Falsos techos

La fábrica dispondrá de falsos techos en toda la zona referente al sector -1 (zona de personal, administrativa y de control) y en el sector-2 solo se ubicará en la sala de guarda, y en las salas de primera y segunda fermentación.

El falso techo se colocará a una altura de 3,00 m en la zona del sector 1 y a una altura de 3,50 m en la sala de guarda, y en las salas de primera y segunda fermentación y estará formado por un panel sándwich de chapa lacada.

3.9 Cubierta

La cubierta está formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 0,4 kN./m³ con un espesor total de 50 mm sobre correas de cubierta metálicas tipo IPE 140 y correas laterales metálicas tipo IPE 100. La junta entre paneles está realizada por neopreno y tapada mediante un perfil tapajunta que además oculta la tornillería de sujeción.

3.10 Carpintería

➤ Carpintería exterior

- Puerta de salida del producto final (V1): Puerta industrial apilable de 2,00 x3,00 m (2 unidades)
- Puerta peatonal de entrada (V2) al sector de administración de 1,05x2,20 m(1unidad).

- Ventana abatible (V3) de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm empleadas en el sector de administración de 1,25x1,25 m (6 unidades).
- Ventana abatible (V4) de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm empleadas para la zona de producción de 1,00x1,25 m (10 unidades).

➤ **Carpintería interior**

- Puertas de acceso a las sala de la zona de administración (P1) son puertas abatibles de 0,80x2,10 m (8 unidades).
- Puertas de acceso al interior de la fábrica (P2), puertas abatibles de 0,90 x2,10 m.
- Puerta de acceso a la zona de aseos y vestuarios, está compuesta por una doble puerta abatible (1 unidad).
- Puerta de entrada a las salas de la zona de producción (P4), formada por una doble puerta de 2,00 x 2,50 m.
- Puerta de acceso a la sala de cocción-maceración (P5) abatible de 1,00 x 2,50 m (1unidad).
- Puerta de entrada a la sala de calderas (P6), es una puerta abatible cortafuegos de 0,90 x 2,10 m (1 unidad).

3.11 Fontanería, calefacción y saneamiento

Las tuberías de la instalación de agua fría serán de: polietileno, PVC de alta presión y cobre, dependiendo del tramo. En el caso de la instalación de calefacción y ACS, las tuberías serán de cobre en todos los casos. Para el saneamiento, se utilizarán tuberías de PVC.

4. Memoria de cálculo

4.1 Justificación de la solución adoptada

Para la presente edificación se proyectará una estructura constituida por una fábrica de acero, que es lo necesario para cumplir con el objetivo y los condicionantes expuestos por el promotor, además de cumplir con la normativa vigente.

4.1.1 Estructura

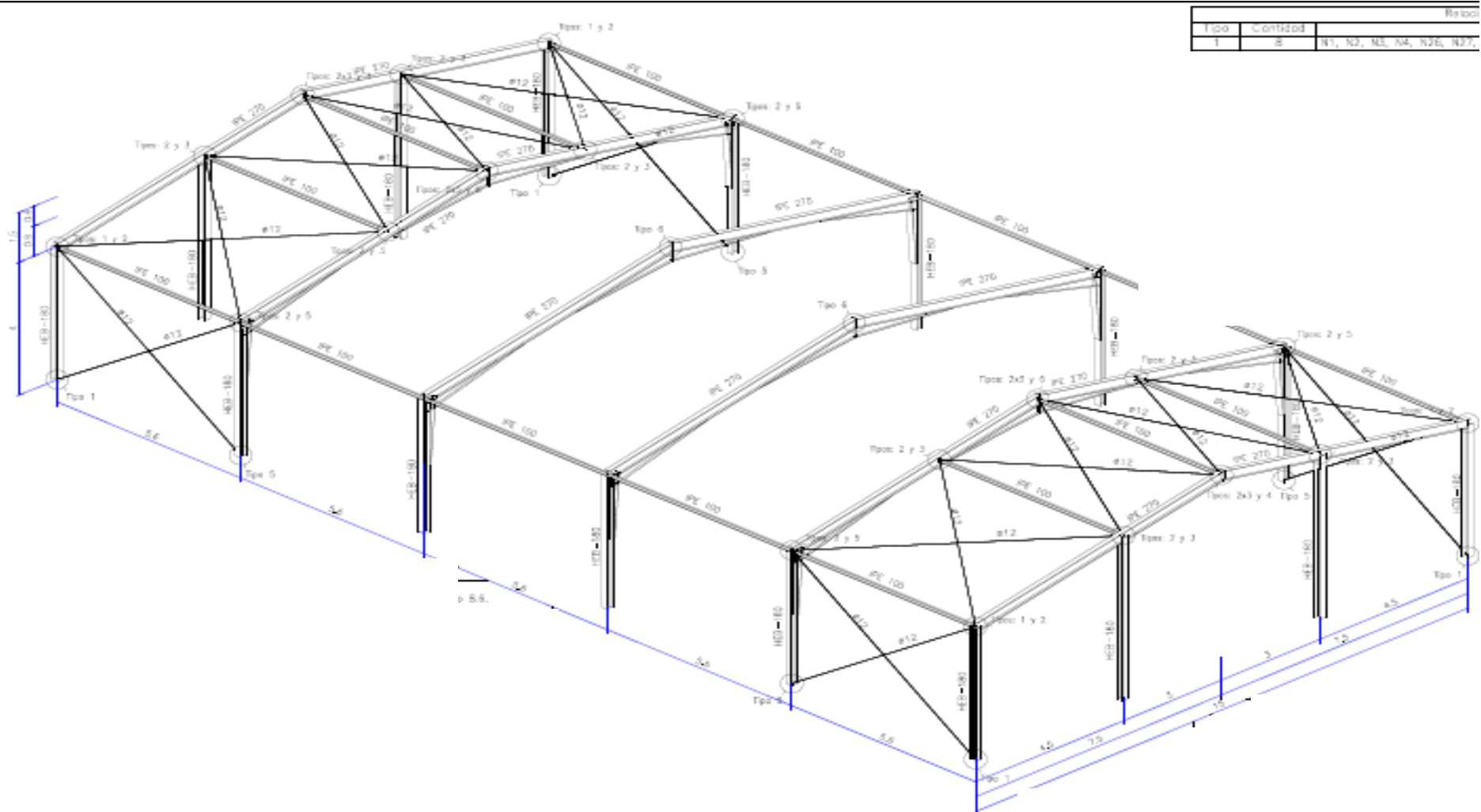
La estructura de la nave está formada por un estructura metálica a dos aguas compuesta por pilares IPE de acero laminado estructural S 275 J0 cuyo límite elástico es de 275 N/mm².

La nave a proyectar constará de 6 pórticos separados a 5,60 m a ejes de pilares para una longitud de 28 m a ejes de pilares. La altura a pilares será de 4 m. Se dispondrá de una cubierta a dos aguas con una pendiente del 20% y apoyadas en correas separadas a 1,50 m.

La zona inferior (3m de altura desde la rasante) de las fachas lo constituye perimetralmente un muro de bloque aligerado de termoarcilla de 24cm de espesor, revestido al exterior con mortero monocapa y al interior acabado de yeso y pintura, salvo en los cuartos húmedos que irán las paredes alicatadas con azulejo cerámico.

Para la cubierta y zonas superiores de los alzados en fachadas se utilizará un panel sandwich de chapa de acero en perfil comercial, precalada de 0,6mm con núcleo de espuma de poliuretano de $0,4\text{Kn/m}^3$ con un espesor total de 40mm.

Por último las correas de cubierta que apoyan en los pórticos serán del tipo IPE 140 de acero laminado S275 J0 y para las correas laterales longitudinales serán del tipo IPE100 de acero laminado S275J0.



Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Para formar las cruces de San Andrés, se han dispuesto vigas longitudinales IPE 100 en los vanos exteriores. Los arriostramientos se realizan mediante redondos de acero anclados a los perfiles que conforman la estructura. Se ha escogido este tipo de barras debido a que sólo trabajan a esfuerzos de tracción y no sufren pandeo si están sometidas a compresión. Para realizar la articulación de los extremos, estos se aseguran mediante tornillos únicamente.

4.1.2 Cimentación

Se utilizará hormigón armado, según la instrucción vigente en España EHE-08. La cimentación se realiza mediante zapatas y vigas riostras perimetrales de las siguientes características.

La tensión admisible que se ha utilizado para el dimensionado de los elementos de cimentación, ha sido tal y como recomienda el estudio geotécnico de 0,2 N/mm².

➤ Zapatas

Las zapatas serán de hormigón HA-25/P/40/IIa con la armadura necesaria de acero corrugado B-500S, las cuales tendrán unas dimensiones de 200x200x100 cm.

➤ Viga riostra perimetral

Las vigas de atado perimetrales que unen las zapatas, de dimensiones 40x40 cm. Constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 30 cm. En la base de todas las vigas de atado se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

4.1.3 Método de cálculo

➤ 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.

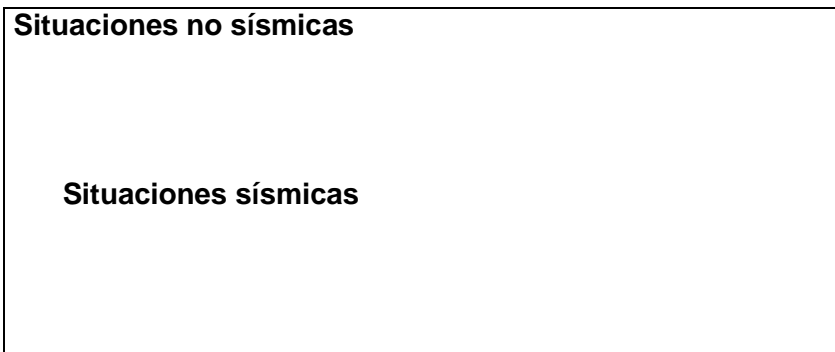
El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

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 art 13º de la norma **EHE-08**



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.

➤ **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.

➤ **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.

4.1.4 Cálculos por ordenador

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

El cálculo de la nave se ha realizado con asistencia del programa CYPE Nuevo Metal 3D, Generador de pórticos y Cypecad, en sus versiones plana, y espacial, con el fin de adecuarse a los diferentes elementos estructurales a tratar. Dicho programa se ha utilizado en la versión de 2010, cuyo autor es la empresa Cype Ingenieros S.A., tomando como base sus resultados y realizando las oportunas correcciones o modificaciones que permiten llegar a la solución que figura en los planos.

El programa de cálculo utilizado para todos los estados de carga se supone un comportamiento lineal de los materiales, y se obtiene un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos. Se cumplen pues las leyes usuales de Hooke, Navier y Bernuilli.

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.

Para mayor detalle sobre las características del programa, se recomienda consultar la memoria de cálculo adjunta en sus manuales.

4.2 Características de los materiales a utilizar

4.2.1 Hormigón armado

➤ Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm²)	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM II/32.5 N	
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m³)	500/300	
Tamaño máximo del árido (mm)	40	40
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm²)	16,66	16,66

➤ **Acero en barras**

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm²)	435

➤ **Acero en mallazos**

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

➤ **Ejecución**

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Normal
B. Coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables Permanentes / variables	1,35 / 1,5

4.2.2. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm^2)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm^2)	275

4.2.3 Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm^2)	235
Acero en placas y paneles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm^2)	235

4.2.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra
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 - 500S

4.2.5 Muros de fábrica

El muro perimetral de las fachadas hasta los 3,0m de altura será de bloque aligerado de termoarcilla de 24 cm. de espesor de dimensiones de 30x24x19 cm de baja densidad. Por encima del mismo a con 1,00 m de altura se dipondrá de un panel de chapa tipo sándwich hasta la cumbre.

Los cerramientos interiores se ejecutarán a base de un tabicón de ladrillo de 7 cm y enlucido con yeso y pintura plástica lisa.

4.2.6 Ensayos a realizar

- ❖ **Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero, hormigón según se indica en la norma EHE-08.
- ❖ **Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

4.2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles.

Distorsión angular de 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: 70 mm.

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: $\delta / H < 1/500$

5. Acciones adoptadas en el cálculo

5.1 Acciones Gravitatorias

5.1.1 Cargas superficiales

- Peso propio del forjado

No existen forjados en este proyecto.

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3 .

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3 .

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
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

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

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

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

5.1.2 Cargas lineales

Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

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

Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

5.1.3 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

5.2 Acciones del viento

- **Altura de coronación del edificio** (en metros):
- **Grado de aspereza:**

Según el Documento Básico SE-AE (Acciones en la edificación) podemos destacar varios grados de aspereza en el entorno:

Grado de aspereza del entorno	
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura

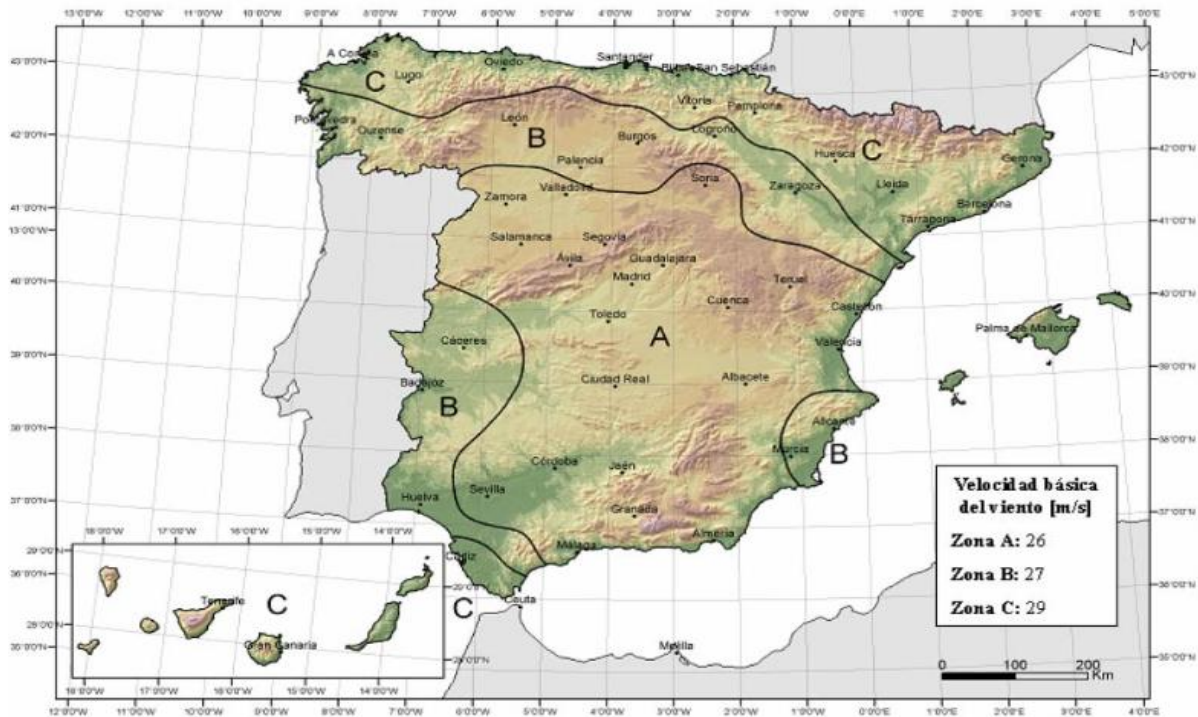
La zona en la que se va a implantar la industria posee un grado de aspereza del entorno de IV, el cual hace referencia a la zona urbana en general, industrial o forestal.

- **Presión dinámica del viento (en kN/m^2):**

Como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse el valor de $0,5 \text{ kN/m}^2$.

- **Zona eólica (Según CTE DB-SE-AE):**

Según el CTE DB-SE-AE el municipio de Astudillo (Palencia) se encuentra en la Zona B con una velocidad básica del viento de 27 m/s , como se puede observar en el mapa que se adjunta a continuación:



5.3 Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, indica que no es necesario tener en cuenta la acción térmica en estructuras de edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 m.

Cómo el edificio proyectado no supera los 40 m de longitud no es necesario la colocación de dichas juntas según la norma.

5.4 Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, el término municipal de Astudillo (Palencia) no se consideran acciones sísmicas.

5.5 Combinación de acciones consideradas

5.5.1 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**

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)				

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

- **Situaciones no sísmicas**

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)				

5.6.2 Acero laminado

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

- **Situaciones no sísmicas**

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)				

5.6.3 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

6. Cálculo de la estructura

6.1 Cálculo de correas y pórticos

Para realizar el cálculo de la estructura se ha tenido en cuenta los siguientes datos:

- Separación entre pórticos (m)=5,60
- Correas en cubiertas: separación a cada agua de 1,50m, como perfil elegido para el pre dimensionamiento de dichas correas se establecerá un perfil de acero laminado IPE 140 de S-275Jo con un peso lineal de 154,49 kg/m².

- Correas laterales: separación a cada agua de 1,00m, como perfil elegido para el pre dimensionamiento de dichas correas se establecerá un perfil de acero laminado IPE 100 de S-275 Jo con un peso lineal de 32,34 kg/m².

Elementos constructivos del acero

Capacidad portante de las secciones según CTE-DB-SE-A Cap6:

Perfiles conformados CTE

Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados CTE

Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos Acciones características

Los seis pórticos que conforman la estructura serán del mismo tipo y el cálculo de de las correas de la cubierta, laterales y de la cimentación serán calculados con el mismo programa informático.

Aceros en perfiles:

- **Tipo de acero:** Acero laminados S 275 J0
- **Límite elástico (Mpa):** 275
- **Modulo de elasticidad (N/mm²):** 210000

Datos de los pórticos que forman la nave:

<i>Pórtico</i>	<i>Tipo exterior</i>	Datos de pórticos	
		<i>Geometría</i>	<i>Tipo interior</i>
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m. Luz derecha: 7.50 m. Alero izquierdo: 4.00 m. Alero derecho: 4.00 m. Altura cumbreira: 5.50 m.	Pórtico rígido

6.1.1 Cálculo de correas

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$ Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: IPE 140 Separación: 1.50 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 46.07 % - Flecha: 98.88 %	

Datos de correas laterales	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$ Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: IPE 100 Separación: 1.00 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 29.91 % - Flecha: 66.47 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	12	154.49	10.30
Correas laterales	4	32.34	2.16

6.1.2 Listado de pórticos

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 28.00

Con huecos:

- Área izquierda: 14.00

- Altura izquierda: 1.50

- Área derecha: 4.00

- Altura derecha: 2.00

- Área frontal: 6.00

- Altura frontal: 1.50

- Área trasera: 8.00

- Altura trasera: 1.50

1 - V(0°) H1, Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior

2 - V(0°) H2, Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior

3 - V(0°) H3, Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior

4 - V(0°) H4, Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior

5 - V(90°) H1, Viento a 90° con presión interior

6 - V(90°) H2, Viento a 90° con succión interior

7 - V(180°) H1, Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior

8 - V(180°) H2, Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior

9 - V(180°) H3, Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior

10 - V(180°) H4, Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior

11 - V(270°) H1, Viento a 270° con presión interior

12 - V(270°) H2, Viento a 270° con succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 780.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - Nieve: estado inicial, (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)

2 - Nieve: redistribución 1, (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)

3 - Nieve: redistribución 2, (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/4.00 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/4.00 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.37 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.37 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.16 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Carga permanente	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.37 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.37 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.16 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Carga permanente	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.65 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.65 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)		Uniforme	---	0.32 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar Carga permanente		Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.45 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 90° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.13 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Carga permanente		Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.45 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.13 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 270° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Carga permanente		Uniforme	---	0.12 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Sobrecarga de uso		Uniforme	---	0.22 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Uniforme	---	0.12 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Uniforme	---	0.12 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior		Uniforme	---	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.10 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Carga permanente	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Sobrecarga de uso	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.65 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.65 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)		Uniforme	---	0.32 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar Carga permanente		Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 90° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.45 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.13 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Carga permanente		Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.45 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 270° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.13 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Carga permanente		Uniforme	---	0.12 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Sobrecarga de uso		Uniforme	---	0.22 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Uniforme	---	0.12 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Uniforme	---	0.12 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior		Uniforme	---	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.10 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Carga permanente	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Sobrecarga de uso	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.65 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.65 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)		Uniforme	---	0.32 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar Carga permanente		Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 90° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Carga permanente		Faja	3.00/4.00 m	0.11 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.01 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.40 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 90° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.08 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.37 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Pilar Viento a 270° con presión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Pilar Viento a 270° con succión interior		Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Carga permanente		Uniforme	---	0.12 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Sobrecarga de uso		Uniforme	---	0.22 t/m EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior		Uniforme	---	0.12 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior		Uniforme	---	0.12 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior		Uniforme	---	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior		Uniforme	---	0.22 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.19 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.10 t/m EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior		Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Carga permanente	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.22 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.85 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.85/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)	

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre)	(H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H2-Libre H2-Libre)	(H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.65 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre)	(H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/4.00 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/4.00 m	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior		Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme		---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme		---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Faja		0.00/0.37 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Faja		0.37/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme		---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Faja		0.00/0.37 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Faja		0.37/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme		---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme		---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)		Uniforme	---	0.16 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)		Uniforme	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Carga permanente		Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Sobrecarga de uso		Uniforme	---	0.11 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme		---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja		0.00/0.85 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja		0.85/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme		---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme		---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme		---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 90° con succión interior	Uniforme		---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja		0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja		0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme		---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja		0.00/0.15 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja		0.15/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme		---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja		0.00/0.15 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja		0.15/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.15 (R)	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.15/1.00 (R)	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.37 (R)	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Faja	0.37/1.00 (R)	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.37 (R)	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Faja	0.37/1.00 (R)	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	---	0.32 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	---	0.16 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

6.2 Listado y comprobación de elementos de la estructura de la nave

6.2.1 Geometría

6.2.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Nota: En la imagen original, el texto "en caso contrario, con '-'" está tachado con una línea roja.

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	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.600	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.600	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.600	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.600	7.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	11.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	11.200	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	11.200	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	11.200	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	11.200	7.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	16.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	16.800	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	16.800	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	16.800	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	16.800	7.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	22.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	22.400	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	22.400	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	22.400	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	22.400	7.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	28.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	28.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	28.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	28.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	28.000	7.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	28.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

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	
N32	28.000	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	28.000	4.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	28.000	10.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	0.000	4.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	0.000	10.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	22.400	4.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	22.400	10.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.600	10.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	5.600	4.500	4.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado

6.2.1.2 Barras

❖ Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	G	σ_e	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(kg/dm ³)
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

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

❖ Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su p.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	4.00	1.00
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	1.00	4.00
		N2/N36	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.00	1.10	-	2.80
		N36/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N4/N38	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.00	1.10	-	2.80
		N38/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80
		N6/N7	N6/N7	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	4.00	1.00
		N8/N9	N8/N9	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	1.00	4.00
		N7/N42	N7/N10	IPE 270 (IPE)	0.09	4.50	-	0.00	1.10	-	2.80
		N42/N10	N7/N10	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80
		N9/N41	N9/N10	IPE 270 (IPE)	0.09	4.50	-	0.00	1.10	-	2.80
		N41/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80
		N11/N12	N11/N12	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	4.00	1.00
		N13/N14	N13/N14	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	1.00	4.00
		N12/N15	N12/N15	IPE 270 (IPE)	0.09	7.56	-	0.00	1.10	-	2.80
		N14/N15	N14/N15	IPE 270 (IPE)	0.09	7.56	-	0.00	1.10	-	2.80
		N16/N17	N16/N17	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	4.00	1.00
		N18/N19	N18/N19	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	1.00	4.00
		N17/N20	N17/N20	IPE 270 (IPE)	0.09	7.56	-	0.00	1.10	-	2.80
		N19/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.09	7.56	-	0.00	1.10	-	2.80
		N21/N22	N21/N22	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	4.00	1.00
		N23/N24	N23/N24	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	1.00	4.00
		N22/N39	N22/N25	IPE 270 (IPE)	0.09	4.50	-	0.00	1.10	-	2.80
		N39/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80
		N24/N40	N24/N25	IPE 270 (IPE)	0.09	4.50	-	0.00	1.10	-	2.80
		N40/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80
		N26/N27	N26/N27	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	4.00	1.00
		N28/N29	N28/N29	HE 180 B (HEB)	-	3.86	0.14	0.25	0.65	1.00	4.00
		N27/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.00	1.10	-	2.80
		N33/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: 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 _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N29/N34	N29/N30	IPE 270 (IPE)	-	4.59	-	0.00	1.10	-	2.80
		N34/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	-	3.06	-	0.00	1.10	-	2.80
		N31/N33	N31/N33	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.25	0.65	-	-
		N32/N34	N32/N34	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.25	0.65	-	-
		N35/N36	N35/N36	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.25	0.65	-	-
		N37/N38	N37/N38	HE 180 B (HEB)	-	4.76	0.14	0.25	0.65	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 100 (IPE)	0.09	5.51	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 100 (IPE)	-	5.51	0.09	0.00	1.00	-	-
		N39/N33	N39/N33	IPE 100 (IPE)	-	5.51	0.09	0.00	1.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N40/N34	N40/N34	IPE 100 (IPE)	-	5.51	0.09	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 100 (IPE)	-	5.51	0.09	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 100 (IPE)	0.09	5.51	-	0.00	1.00	-	-
		N38/N41	N38/N41	IPE 100 (IPE)	0.09	5.51	-	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 100 (IPE)	-	5.60	-	0.00	1.00	-	-
		N36/N42	N36/N42	IPE 100 (IPE)	0.09	5.51	-	0.00	1.00	-	-
		N21/N27	N21/N27	Ø12 (Redondos)	-	6.77	0.11	0.00	0.00	-	-
		N27/N39	N27/N39	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N30	N39/N30	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: 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 _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N40/N30	N40/N30	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N40	N29/N40	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N29	N23/N29	Ø12 (Redondos)	-	6.77	0.11	0.00	0.00	-	-
		N28/N24	N28/N24	Ø12 (Redondos)	0.11	6.77	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N34	N24/N34	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N25	N34/N25	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N25	N33/N25	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N33	N22/N33	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	Ø12 (Redondos)	0.11	6.77	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	Ø12 (Redondos)	-	6.77	0.11	0.00	0.00	-	-
		N2/N42	N2/N42	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N5	N42/N5	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N5	N41/N5	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N41	N4/N41	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	Ø12 (Redondos)	-	6.77	0.11	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	Ø12 (Redondos)	0.11	6.77	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N38	N9/N38	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N10	N38/N10	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-

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				
		N36/N10	N36/N10	Ø12 (Redondos)	-	6.38	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N36	N7/N36	Ø12 (Redondos)	-	7.24	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	Ø12 (Redondos)	0.11	6.77	-	0.00	0.00	-	-

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

❖ Características mecánicas



Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N26/N27, N28/N29, N31/N33, N32/N34, N35/N36 y N37/N38
2	N2/N5, N4/N5, N27/N30 y N29/N30
3	N6/N7, N11/N12, N16/N17 y N21/N22
4	N8/N9, N13/N14, N18/N19 y N23/N24
5	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25 y N24/N25
6	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N39/N33, N25/N30, N40/N34, N24/N29, N19/N24, N14/N19, N9/N14, N4/N9, N38/N41, N5/N10 y N36/N42
7	N21/N27, N27/N39, N39/N30, N40/N30, N29/N40, N23/N29, N28/N24, N24/N34, N34/N25, N33/N25, N22/N33, N26/N22, N6/N2, N2/N42, N42/N5, N41/N5, N4/N41, N8/N4, N3/N9, N9/N38, N38/N10, N36/N10, N7/N36 y N1/N7



Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	1	HE 180 B , (HEB)	65.30	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	5790.00	419.90	15.94
		3	HE 180 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 2.00 m.	90.50	5545.95	2043.40	58.62
		4	HE 180 B , Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 2.00 m.	90.50	5545.95	2043.40	58.62
		5	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m. Cartela final inferior: 3.00 m.	45.90	5790.00	419.90	15.94
		6	IPE 100, (IPE)	10.30	171.00	15.92	1.20
		7	Ø12, (Redondos)	1.13	0.10	0.10	0.20

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	Ixx (cm ⁴)
Tipo	Designación						
Notación: Ref.: Referencia A: Sección Iyy: Inercia flexión Iyy Izz: Inercia flexión Izz Ixx: Inercia torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.							

❖ **Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 B (HEB)	4.00	0.026	205.04
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	4.00	0.026	205.04
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	7.65	0.035	275.59
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	7.65	0.035	275.59
		N6/N7	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N8/N9	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N7/N10	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N11/N12	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N13/N14	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N12/N15	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N14/N15	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N16/N17	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N18/N19	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N17/N20	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N21/N22	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N23/N24	HE 180 B (HEB)	4.00	0.034	254.74
		N22/N25	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N24/N25	IPE 270 (IPE)	7.65	0.058	379.22
		N26/N27	HE 180 B (HEB)	4.00	0.026	205.04
		N28/N29	HE 180 B (HEB)	4.00	0.026	205.04
		N27/N30	IPE 270 (IPE)	7.65	0.035	275.59
		N29/N30	IPE 270 (IPE)	7.65	0.035	275.59
		N31/N33	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N32/N34	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N35/N36	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N37/N38	HE 180 B (HEB)	4.90	0.032	251.18
		N2/N7	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N7/N12	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N12/N17	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N17/N22	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N22/N27	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N39/N33	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N25/N30	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N40/N34	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N24/N29	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N19/N24	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N14/N19	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N9/N14	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N4/N9	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N38/N41	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N5/N10	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N36/N42	IPE 100 (IPE)	5.60	0.006	45.28
		N21/N27	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N27/N39	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N39/N30	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N40/N30	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N29/N40	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N23/N29	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N28/N24	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N24/N34	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N34/N25	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N33/N25	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N22/N33	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N26/N22	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N6/N2	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N2/N42	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N42/N5	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N41/N5	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N4/N41	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N8/N4	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N3/N9	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
		N9/N38	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N38/N10	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N36/N10	Ø12 (Redondos)	6.38	0.001	5.67
		N7/N36	Ø12 (Redondos)	7.24	0.001	6.43
		N1/N7	Ø12 (Redondos)	6.88	0.001	6.11
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i></p>						

❖ **Resumen de medición**



Resumen de medición					
Material	Serie	Perfil	Longitud	Volumen	Peso

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 180 B	35.60			0.232			1824.87			
			HE 180 B , Simple con cartelas	32.00			0.270			2037.89			
					67.60			0.502			3862.76		
			IPE 270	30.59			0.140			1102.35			
			IPE 270, Simple con cartelas	61.19			0.466			3033.79			
				IPE	IPE 100	89.60			0.092		724.46		
						181.38			0.699		4860.60		
					Ø12	164.03			0.019		145.62		
					Redondos	164.03			0.019		145.62		
							413.01			1.220		8868.99	

6.2.3 Cargas

❖ Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras					
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores	Posición	Dirección

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.05 1	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N1/N2	Carga permanente	Faja	0.05 6	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.03 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.09 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.03 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.05 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.09 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.03 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H3	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H4	Faja	0.05 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.03 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.10 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.08 8	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.13 7	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.05 3	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.10 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.13 7	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.05 3	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Faja	0.05 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.04 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.10 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.00 1	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.07 2	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.06 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.09 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.07 2	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.00 1	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.05 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.06 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.06 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.00 1	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.07 2	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.09 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.00 1	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.07 2	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.05 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N1/N2	V(180°) H4	Faja	0.06 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.109	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.091	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.091	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Faja	0.052	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Faja	0.056	-	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	-	-	-
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(0°) H4	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	-	-	-
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-	-	-
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.137	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.053	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.109	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.137	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.053	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(90°) H2	Faja	0.052	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-	-	-
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	-	-	-
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.03 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.09 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.03 0	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H4	Faja	0.05 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Faja	0.13 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.04 4	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.08 8	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.10 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.09 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.04 2	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.04 4	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.09 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H2	Faja	0.05 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N2/N36	Carga permanente	Uniforme	0.03 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N36	Carga permanente	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N36	Q	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N36	V(0°) H1	Faja	0.04 5	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N36	V(0°) H1	Faja	0.07 5	-	1.12 2	4.58 9	Globales	- 0.000	- 0.196	0.981
N2/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N2/N36	V(0°) H1	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H1	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H1	Faja	0.16 1	-	0.00 0	1.12 2	Globale s	0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H2	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H2	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H2	Faja	0.16 1	-	0.00 0	1.12 2	Globale s	0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H2	Faja	0.04 5	-	0.00 0	1.12 2	Globale s	0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H2	Faja	0.07 5	-	1.12 2	4.58 9	Globale s	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H3	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H3	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H3	Faja	0.02 3	-	1.12 2	4.58 9	Globale s	0.000	0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H3	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globale s	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H3	Faja	0.01 7	-	0.00 0	1.12 2	Globale s	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N36	V(0°) H4	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H4	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N36	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globale s	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N2/N36	V(0°) H4	Faja	0.017	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	-
N2/N36	V(0°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N2/N36	V(0°) H4	Faja	0.023	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	-
N2/N36	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	-
N2/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H1	Faja	0.084	-	2.805	4.589	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H1	Faja	0.091	-	0.000	2.805	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	4.589	Globales	-	-	0.000
N2/N36	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N36	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N2/N36	V(90°) H2	Faja	0.091	-	0.000	2.805	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H2	Faja	0.084	-	2.805	4.589	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N2/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N2/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	4.589	Globales	-	-	0.000
N2/N36	V(180°) H1	Trapezoidal	0.014	0.001	0.000	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H1	Faja	0.001	-	4.079	4.589	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H1	Faja	0.002	-	3.824	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H1	Faja	0.001	-	2.550	3.824	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H1	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	2.550	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N2/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N2/N36	V(180°) H2	Faja	0.001	-	4.079	4.589	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H2	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	2.550	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H2	Faja	0.001	-	2.550	3.824	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H2	Faja	0.002	-	3.824	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N2/N36	V(180°) H2	Trapezoidal	0.014	0.001	0.000	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N2/N36	V(180°) H3	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	2.550	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H3	Faja	0.001	-	2.550	3.824	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H3	Faja	0.002	-	3.824	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H3	Faja	0.001	-	4.079	4.589	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H3	Trapezoidal	0.014	0.001	0.000	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N2/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N2/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N2/N36	V(180°) H4	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	2.550	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H4	Faja	0.001	-	2.550	3.824	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H4	Faja	0.002	-	3.824	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H4	Faja	0.001	-	4.079	4.589	Globales	-	-	-
N2/N36	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N2/N36	V(180°) H4	Trapezoidal	0.014	0.001	0.000	4.079	Globales	-	-	-
N2/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	4.589	Globales	-	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N2/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N2/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N2/N36	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	-	-	-
N2/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N2/N36	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N2/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N2/N36	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N2/N36	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N2/N36	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N36/N5	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N36/N5	Carga permanente	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N36/N5	Q	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N36/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-	-	0.981
N36/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N36/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N36/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N36/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N36/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N36/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N36/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N36/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N36/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N36/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N36/N5	V(180°) H1	Faja	0.101	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N36/N5	V(180°) H1	Faja	0.086	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N36/N5	V(180°) H2	Faja	0.086	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(180°) H2	Faja	0.101	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.981
N36/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N36/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N36/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N36/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N36/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(180°) H3	Faja	0.04 0	-	0.00 0	1.93 7	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(180°) H3	Faja	0.04 0	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N36/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.01 2	-	0.00 0	3.05 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N36/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.03 0	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N36/N5	V(180°) H4	Faja	0.04 0	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(180°) H4	Faja	0.04 0	-	0.00 0	1.93 7	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.09 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.02 3	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.01 1	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.10 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.09 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N36/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.05 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N36/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.01 1	-	0.00 0	3.05 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N36/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.01 1	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N36/N5	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.16 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N5	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	Carga permanente	Uniforme	0.03 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	Carga permanente	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	Q	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N38	V(0°) H1	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(0°) H1	Uniforme	0.08 6	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(0°) H1	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H2	Uniforme	0.08 6	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H2	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(0°) H3	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(0°) H3	Uniforme	0.04 0	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H4	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N38	V(0°) H4	Uniforme	0.04 0	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(0°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(90°) H1	Faja	0.09 1	-	0.00 0	2.80 5	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N38	V(90°) H1	Faja	0.08 4	-	2.80 5	4.58 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(90°) H1	Uniforme	0.07 5	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(90°) H1	Uniforme	0.10 9	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N38	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N38	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	4.589	Globales	-	-	0.000
N4/N38	V(90°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N4/N38	V(90°) H2	Faja	0.091	-	0.000	2.805	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N38	V(90°) H2	Faja	0.084	-	2.805	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(90°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H1	Faja	0.045	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H1	Faja	0.161	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.026	0.002	0.000	2.244	Globales	-	-	0.000
N4/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.005	0.011	0.000	2.244	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	2.244	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N38	V(180°) H1	Faja	0.075	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H2	Faja	0.161	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H2	Faja	0.045	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H2	Faja	0.075	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.026	0.002	0.000	2.244	Globales	-	-	0.000
N4/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.005	0.011	0.000	2.244	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	2.244	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N4/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.026	0.002	0.000	2.244	Globales	-	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	4.589	Globales	-	-	0.000
N4/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.012	-	2.244	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.005	0.011	0.000	2.244	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(180°) H3	Faja	0.023	-	1.122	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H3	Faja	0.017	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.026	0.002	0.000	2.244	Globales	-	-	0.000
N4/N38	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Faja	0.023	-	1.122	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Faja	0.017	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.005	0.011	0.000	2.244	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	2.244	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N4/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N4/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.009	-	0.000	4.589	Globales	-	-	-
N4/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-
N4/N38	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N4/N38	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N38	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.16 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	Carga permanente	Uniforme	0.03 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	Carga permanente	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	Q	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N38/N5	V(0°) H1	Faja	0.10 1	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H1	Faja	0.08 6	-	0.00 0	1.93 7	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.03 0	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.02 4	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.03 0	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.01 2	-	0.00 0	3.05 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N38/N5	V(0°) H2	Faja	0.10 1	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H2	Faja	0.08 6	-	0.00 0	1.93 7	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H3	Faja	0.04 0	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H3	Faja	0.04 0	-	0.00 0	1.93 7	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.02 4	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.03 0	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.03 0	-	0.00 0	3.05 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.01 2	-	0.00 0	3.05 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N38/N5	V(0°) H4	Faja	0.04 0	-	0.00 0	1.93 7	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H4	Faja	0.04 0	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N38/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.08 4	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N38/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N38/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N38/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N38/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N38/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N38/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N38/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N38/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N38/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N38/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N38/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.040	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N38/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N38/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-	-	-
N38/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N38/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N38/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N38/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-	-	-
N38/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N38/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N38/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N38/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N38/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N38/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N38/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N38/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N38/N5	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N5	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N5	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.051	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Carga permanente	Trapezoidal	0.071	0.081	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Carga permanente	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N6/N7	V(0°) H3	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N6/N7	V(0°) H4	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.034	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.268	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.000	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.05 1	-	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N8/N9	Carga permanente	Trapezoidal	0.07 1	0.08 1	2.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N8/N9	Carga permanente	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H3	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N8/N9	V(0°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(0°) H4	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(0°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(90°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(180°) H4	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(270°) H2	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N8/N9	V(270°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N7/N42	Carga permanente	Trapezoidal	0.06 0	0.04 7	0.00 0	3.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N42	Carga permanente	Faja	0.03 6	-	3.00 0	4.58 9	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N7/N42	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N42	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H1	Faja	0.149	-	1.122	4.589	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H1	Faja	0.302	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H1	Faja	0.052	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H2	Faja	0.149	-	1.122	4.589	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H2	Faja	0.302	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H2	Faja	0.052	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(0°) H3	Faja	0.046	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H4	Faja	0.046	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(90°) H1	Faja	0.010	-	0.000	2.805	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(90°) H1	Faja	0.009	-	2.805	4.589	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N7/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N7/N42	V(90°) H2	Faja	0.010	-	0.000	2.805	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(90°) H2	Faja	0.009	-	2.805	4.589	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N7/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N7/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N7/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N7/N42	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N7/N42	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N7/N42	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N42/N10	Carga permanente	Faja	0.036	-	0.000	0.059	Globales	0.000	0.000	-
N42/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	0.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-
N42/N10	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N42/N10	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N42/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	-	-	0.981
N42/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N42/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	-	-	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N42/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N42/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N42/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N42/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N42/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N42/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H1	Faja	0.202	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N42/N10	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H2	Faja	0.202	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H3	Faja	0.080	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H3	Faja	0.080	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N42/N10	V(180°) H4	Faja	0.080	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.196
N42/N10	V(180°) H4	Faja	0.080	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.196

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z	
N42/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N42/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N42/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	-
N42/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N42/N10	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N42/N10	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N42/N10	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N41	Carga permanente	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N41	Carga permanente	Faja	0.036	-	3.000	4.589	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N41	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N41	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	-
N9/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	-
N9/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H1	Faja	0.010	-	0.000	2.805	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H1	Faja	0.009	-	2.805	4.589	Globales	0.000	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N9/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(90°) H2	Faja	0.010	-	0.000	2.805	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(90°) H2	Faja	0.009	-	2.805	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H1	Faja	0.149	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H1	Faja	0.302	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H1	Faja	0.052	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H2	Faja	0.302	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H2	Faja	0.149	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(180°) H2	Faja	0.052	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(180°) H3	Faja	0.046	-	1.122	4.589	Globales	-	-	-
N9/N41	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(180°) H4	Faja	0.046	-	1.122	4.589	Globales	-	-	-
N9/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N9/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N41	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N9/N41	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N41	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N10	Carga permanente	Faja	0.036	-	0.000	0.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	0.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N10	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N10	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H1	Faja	0.202	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N10	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H2	Faja	0.202	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H3	Faja	0.080	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H3	Faja	0.080	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N10	V(0°) H4	Faja	0.080	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(0°) H4	Faja	0.080	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N41/N1 0	V(90°) H2	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N41/N1 0	V(180°) H1	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N41/N1 0	V(180°) H2	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	V(180°) H3	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	-
N41/N1 0	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	V(180°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	-
N41/N1 0	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	V(270°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N41/N1 0	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N41/N1 0	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N1 0	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N41/N1 0	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N41/N1 0	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N11/N1 2	Carga permanente	Faja	0.051	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N11/N1 2	Carga permanente	Trapezoidal	0.071	0.081	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-
N11/N1 2	Carga permanente	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-
N11/N1 2	V(0°) H1	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N11/N1 2	V(0°) H1	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N11/N1 2	V(0°) H2	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N11/N1 2	V(0°) H2	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N11/N1 2	V(0°) H3	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N11/N1 2	V(0°) H3	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N11/N1 2	V(0°) H4	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N1 2	V(0°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N1 2	V(90°) H1	Faja	0.13 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(90°) H1	Faja	0.09 7	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(90°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(90°) H2	Faja	0.13 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(90°) H2	Faja	0.09 7	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(90°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N1 2	V(180°) H1	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H2	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N1 2	V(180°) H3	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H4	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(180°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N1 2	V(270°) H1	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(270°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(270°) H2	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N11/N1 2	V(270°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	Carga permanente	Faja	0.05 1	-	0.00 0	2.00 0	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	Carga permanente	Trapezoidal	0.07 1	0.08 1	2.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	Carga permanente	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	V(0°) H1	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N13/N1 4	V(0°) H2	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(0°) H3	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H4	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Faja	0.13 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Faja	0.09 7	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H2	Faja	0.13 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H2	Faja	0.09 7	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H1	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(180°) H2	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H3	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(180°) H4	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(270°) H1	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(270°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(270°) H2	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(270°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N12/N1 5	Carga permanente	Trapezoidal	0.06 0	0.04 7	0.00 0	3.00 0	Globale s	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N12/N15	Carga permanente	Faja	0.036	-	3.000	4.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	4.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.344	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	-0.000	0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.344	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.046	-	1.122	7.649	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.046	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.046	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.046	-	1.122	7.649	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	6.527	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.202	-	6.527	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.202	-	6.527	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.172	-	0.000	6.527	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N12/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.080	-	0.000	6.527	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.080	-	6.527	7.649	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.080	-	6.527	7.649	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.080	-	0.000	6.527	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N12/N15	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N15	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N15	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	Carga permanente	Faja	0.036	-	3.000	4.648	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	4.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	6.527	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.202	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	6.527	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.202	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.080	-	0.000	6.527	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.080	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.080	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.080	-	0.000	6.527	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.344	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.344	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.046	-	1.122	7.649	Globales	-	-	-
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.046	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.046	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.046	-	1.122	7.649	Globales	-	-	-
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.051	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Trapezoidal	0.071	0.081	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Carga permanente	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H3	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.181	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.219	-	3.000	4.000	Globales	0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.181	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Faja	0.104	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z	
N16/N17	V(180°) H4	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.135	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.097	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.219	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.135	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.097	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Faja	0.104	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.051	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N18/N19	Carga permanente	Trapezoidal	0.071	0.081	2.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N18/N19	Carga permanente	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H3	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(0°) H3	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Faja	0.120	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.181	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.219	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(90°) H2	Faja	0.181	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000
N18/N19	V(90°) H2	Faja	0.104	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-	0.000

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z	
N18/N19	V(180°) H2	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Faja	0.224	-	3.000	4.000	Globales	-	0.000	1.000	-
N18/N19	V(180°) H4	Faja	0.260	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Faja	0.115	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.135	-	3.000	4.000	Globales	-	0.000	1.000	-
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.097	-	3.000	4.000	Globales	-	0.000	1.000	-
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.219	-	3.000	4.000	Globales	-	0.000	1.000	-
N18/N19	V(270°) H2	Faja	0.135	-	3.000	4.000	Globales	-	0.000	1.000	-
N18/N19	V(270°) H2	Faja	0.097	-	3.000	4.000	Globales	-	0.000	1.000	-
N18/N19	V(270°) H2	Faja	0.104	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N17/N20	Carga permanente	Faja	0.036	-	3.000	4.648	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N17/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	4.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N17/N20	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N17/N20	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.344	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-	0.000	0.196	-
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	-	0.000	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.344	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.046	-	1.122	7.649	Globales	0.000	0.196	-	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N17/N2 0	V(0°) H3	Faja	0.04 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(0°) H4	Faja	0.04 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(0°) H4	Faja	0.04 6	-	1.12 2	7.64 9	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(0°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(90°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(90°) H1	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(90°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(90°) H2	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H1	Faja	0.17 2	-	0.00 0	6.52 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H1	Faja	0.20 2	-	6.52 7	7.64 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H2	Faja	0.20 2	-	6.52 7	7.64 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H2	Faja	0.17 2	-	0.00 0	6.52 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H3	Faja	0.08 0	-	0.00 0	6.52 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H3	Faja	0.08 0	-	6.52 7	7.64 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H4	Faja	0.08 0	-	6.52 7	7.64 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H4	Faja	0.08 0	-	0.00 0	6.52 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(180°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(270°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(270°) H1	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(270°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N2 0	V(270°) H2	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N17/N2 0	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N17/N20	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Faja	0.036	-	3.000	4.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	4.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	6.527	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.202	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	6.527	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.202	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.080	-	0.000	6.527	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.080	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.080	-	6.527	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.080	-	0.000	6.527	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.149	-	1.122	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N19/N2 0	V(180°) H1	Faja	0.34 4	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H2	Faja	0.34 4	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H2	Faja	0.14 9	-	1.12 2	7.64 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(180°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H3	Faja	0.04 6	-	1.12 2	7.64 9	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(180°) H3	Faja	0.04 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(180°) H4	Faja	0.04 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(180°) H4	Faja	0.04 6	-	1.12 2	7.64 9	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(180°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(270°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(270°) H1	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(270°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N19/N2 0	V(270°) H2	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N2 0	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N2 0	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	Carga permanente	Faja	0.05 1	-	0.00 0	2.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	Carga permanente	Trapezoidal	0.07 1	0.08 1	2.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	Carga permanente	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N21/N2 2	V(0°) H1	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(0°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(0°) H2	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(0°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(0°) H3	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N21/N2 2	V(0°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(0°) H4	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(0°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(90°) H1	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(90°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(90°) H2	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(90°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(180°) H1	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(180°) H3	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H4	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(180°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H2	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H2	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H2	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	- 1.000	0.000
N21/N2 2	V(270°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globale s	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	Carga permanente	Faja	0.05 1	-	0.00 0	2.00 0	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	Carga permanente	Trapezoidal	0.07 1	0.08 1	2.00 0	4.00 0	Globale s	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N23/N2 4	Carga permanente	Faja	0.11 2	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H3	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H4	Faja	0.12 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(90°) H1	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(90°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(90°) H2	Faja	0.18 1	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(90°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H3	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H3	Faja	0.22 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(180°) H4	Faja	0.26 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H4	Faja	0.11 5	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Faja	0.21 9	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N23/N2 4	V(270°) H2	Faja	0.03 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H2	Faja	0.26 8	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H2	Faja	0.00 0	-	3.00 0	4.00 0	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H2	Faja	0.10 4	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N22/N3 9	Carga permanente	Trapezoidal	0.06 0	0.04 7	0.00 0	3.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N3 9	Carga permanente	Faja	0.03 6	-	3.00 0	4.58 9	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N3 9	Carga permanente	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N3 9	Q	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N3 9	V(0°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H1	Faja	0.14 9	-	1.12 2	4.58 9	Globales	- 0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H1	Faja	0.30 2	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H1	Faja	0.05 2	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H2	Faja	0.14 9	-	1.12 2	4.58 9	Globales	- 0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H2	Faja	0.30 2	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H2	Faja	0.05 2	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(0°) H3	Faja	0.04 6	-	1.12 2	4.58 9	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H3	Faja	0.04 0	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H3	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H4	Faja	0.04 0	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H4	Faja	0.04 6	-	1.12 2	4.58 9	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(0°) H4	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(90°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N22/N3 9	V(90°) H1	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(90°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(90°) H2	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H1	Uniforme	0.17 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H2	Uniforme	0.17 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(180°) H3	Uniforme	0.08 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H4	Uniforme	0.08 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(180°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(270°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H1	Uniforme	0.10 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H1	Uniforme	0.10 1	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H1	Faja	0.01 0	-	0.00 0	2.80 5	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H1	Faja	0.00 9	-	2.80 5	4.58 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N3 9	V(270°) H2	Uniforme	0.10 1	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H2	Uniforme	0.10 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H2	Faja	0.01 0	-	0.00 0	2.80 5	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	V(270°) H2	Faja	0.00 9	-	2.80 5	4.58 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N3 9	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N3 9	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N3 9	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N2 5	Carga permanente	Faja	0.03 6	-	0.00 0	0.05 9	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N39/N2 5	Carga permanente	Trapezoidal	0.04 7	0.06 0	0.06 0	3.05 9	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N2 5	Carga permanente	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N2 5	Q	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N2 5	V(0°) H1	Uniforme	0.14 9	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H2	Uniforme	0.14 9	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H3	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H4	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(0°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(90°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(90°) H1	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(90°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(90°) H2	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H1	Faja	0.17 2	-	0.00 0	1.93 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H1	Faja	0.20 2	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H2	Faja	0.17 2	-	0.00 0	1.93 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H2	Faja	0.20 2	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H3	Faja	0.08 0	-	0.00 0	1.93 7	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H3	Faja	0.08 0	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(180°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N39/N2 5	V(180°) H4	Faja	0.08 0	-	0.00 0	1.93 7	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(180°) H4	Faja	0.08 0	-	1.93 7	3.05 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.10 1	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.10 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.00 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N39/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.10 1	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.10 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.00 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N39/N2 5	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N2 5	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N2 5	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N4 0	Carga permanente	Trapezoidal	0.06 0	0.04 7	0.00 0	3.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N4 0	Carga permanente	Faja	0.03 6	-	3.00 0	4.58 9	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N4 0	Carga permanente	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N4 0	Q	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N4 0	V(0°) H1	Uniforme	0.17 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N4 0	V(0°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N4 0	V(0°) H2	Uniforme	0.17 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N4 0	V(0°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N4 0	V(0°) H3	Uniforme	0.08 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N4 0	V(0°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N4 0	V(0°) H4	Uniforme	0.08 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N4 0	V(0°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N24/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H1	Faja	0.149	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H1	Faja	0.302	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H1	Faja	0.052	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(180°) H2	Faja	0.149	-	1.122	4.589	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H2	Faja	0.302	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H2	Faja	0.052	-	0.000	1.122	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(180°) H3	Faja	0.046	-	1.122	4.589	Globales	-	-	-
N24/N40	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(180°) H4	Faja	0.046	-	1.122	4.589	Globales	-	-	-
N24/N40	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H1	Faja	0.010	-	0.000	2.805	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H1	Faja	0.009	-	2.805	4.589	Globales	-	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N24/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H2	Faja	0.010	-	0.000	2.805	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	V(270°) H2	Faja	0.009	-	2.805	4.589	Globales	-	0.196	0.981
N24/N40	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N24/N40	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.649	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N24/N40	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N40/N25	Carga permanente	Faja	0.036	-	0.000	0.059	Globales	0.000	0.000	-
N40/N25	Carga permanente	Trapezoidal	0.047	0.060	0.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-
N40/N25	Carga permanente	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N40/N25	Q	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N40/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	1.937	Globales	-	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H1	Faja	0.202	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N40/N25	V(0°) H2	Faja	0.172	-	0.000	1.937	Globales	-	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H2	Faja	0.202	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.224	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H3	Faja	0.080	-	0.000	1.937	Globales	-	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H3	Faja	0.080	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N40/N25	V(0°) H4	Faja	0.080	-	0.000	1.937	Globales	-	0.196	0.981
N40/N25	V(0°) H4	Faja	0.080	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N40/N2 5	V(90°) H1	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(90°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N40/N2 5	V(90°) H2	Uniforme	0.19 5	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(180°) H1	Uniforme	0.14 9	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(180°) H1	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(180°) H2	Uniforme	0.14 9	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(180°) H2	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N40/N2 5	V(180°) H3	Uniforme	0.22 4	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(180°) H3	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(180°) H4	Uniforme	0.11 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N40/N2 5	V(180°) H4	Uniforme	0.04 6	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.10 7	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.10 1	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.21 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.00 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.10 4	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N40/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.10 1	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.10 7	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	V(270°) H2	Uniforme	0.00 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N40/N2 5	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N2 5	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.64 9	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N2 5	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N26/N2 7	Carga permanente	Uniforme	0.05 1	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N26/N2 7	Carga permanente	Faja	0.05 6	-	3.00 0	4.00 0	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N26/N2 7	V(0°) H1	Uniforme	0.12 9	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H3	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H4	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.109	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.091	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.091	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Faja	0.052	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(180°) H4	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-	-	-
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.137	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.109	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.053	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-	-	-
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.137	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.053	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Faja	0.052	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N28/N29	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N28/N29	Carga permanente	Faja	0.056	-	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H3	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Faja	0.060	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	0.109	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	0.091	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	0.091	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Faja	0.052	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Faja	0.112	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.058	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Faja	0.130	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.137	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.109	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.053	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.137	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.053	-	3.000	4.000	Globales	-0.000	1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Faja	0.052	-	3.000	4.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N33	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N33	Carga permanente	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N33	Q	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N33	V(0°) H1	Faja	0.161	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N33	V(0°) H1	Faja	0.045	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N33	V(0°) H1	Trapezoidal	0.026	0.002	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N33	V(0°) H1	Trapezoidal	0.005	0.011	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N27/N3 3	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(0°) H1	Faja	0.07 5	-	1.12 2	4.58 9	Globales	- 0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(0°) H2	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H2	Faja	0.16 1	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(0°) H2	Faja	0.04 5	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(0°) H2	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H2	Faja	0.07 5	-	1.12 2	4.58 9	Globales	- 0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.01 7	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.02 3	-	1.12 2	4.58 9	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H3	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H3	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.02 3	-	1.12 2	4.58 9	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.01 7	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(0°) H4	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H4	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N27/N3 3	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N27/N3 3	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.01 7	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(90°) H1	Uniforme	0.09 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(90°) H1	Uniforme	0.10 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.00 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N27/N3 3	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(90°) H2	Uniforme	0.09 7	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(90°) H2	Uniforme	0.05 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.00 2	-	3.82 4	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.00 1	-	2.55 0	3.82 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	2.55 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H1	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(180°) H1	Uniforme	0.08 6	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(180°) H2	Uniforme	0.08 6	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(180°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	2.55 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.00 1	-	2.55 0	3.82 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.00 2	-	3.82 4	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N27/N3 3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Uniforme	0.04 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(180°) H3	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	2.55 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.00 1	-	2.55 0	3.82 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.00 2	-	3.82 4	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(180°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(180°) H4	Uniforme	0.04 0	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(180°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N3 3	V(180°) H4	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	2.55 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.00 1	-	2.55 0	3.82 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.00 2	-	3.82 4	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(180°) H4	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N3 3	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.02 0	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.01 7	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(270°) H1	Faja	0.09 1	-	0.00 0	2.80 5	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(270°) H1	Uniforme	0.10 9	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(270°) H1	Uniforme	0.07 5	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(270°) H1	Faja	0.08 4	-	2.80 5	4.58 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N3 3	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.02 0	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N27/N3 3	V(270°) H2	Faja	0.08 4	-	2.80 5	4.58 9	Globales	0.000	- 0.196	0.981

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z	
N27/N3 3	V(270°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N27/N3 3	V(270°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-	0.196	-	0.981
N27/N3 3	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	4.589	Globales	-	-	0.000	0.000
N27/N3 3	V(270°) H2	Faja	0.091	-	0.000	2.805	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N27/N3 3	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N27/N3 3	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N27/N3 3	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N33/N3 0	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N33/N3 0	Carga permanente	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N33/N3 0	Q	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N33/N3 0	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N33/N3 0	V(0°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-	-	0.196	0.981
N33/N3 0	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N33/N3 0	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N33/N3 0	V(0°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-	0.981
N33/N3 0	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N33/N3 0	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000	0.000
N33/N3 0	V(0°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-	-	0.196	0.981
N33/N3 0	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N33/N3 0	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N33/N3 0	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N33/N3 0	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N33/N3 0	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N33/N3 0	V(0°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-	0.981
N33/N3 0	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N33/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N33/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N33/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N33/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N33/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H1	Faja	0.101	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H1	Faja	0.086	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N33/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N33/N30	V(180°) H2	Faja	0.101	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H2	Faja	0.086	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N33/N30	V(180°) H3	Faja	0.040	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N33/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N33/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N33/N30	V(180°) H4	Faja	0.040	-	1.937	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.937	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N33/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N33/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N30	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Carga permanente	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Q	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N34	V(0°) H1	Faja	0.001	-	4.079	4.589	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N34	V(0°) H1	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N34	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	4.589	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N29/N3 4	V(0°) H1	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.08 6	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(0°) H2	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H2	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H3	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(0°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(0°) H3	Uniforme	0.04 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(0°) H3	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H4	Trapezoidal	0.01 4	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.00 1	-	4.07 9	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H4	Trapezoidal	0.00 0	0.00 1	0.00 0	4.07 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(0°) H4	Uniforme	0.04 0	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(0°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N3 4	V(90°) H1	Uniforme	0.09 7	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(90°) H1	Uniforme	0.10 9	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.01 7	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.00 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N29/N3 4	V(90°) H2	Uniforme	0.09 7	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(90°) H2	Uniforme	0.05 2	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.04 5	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.16 1	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.07 5	-	1.12 2	4.58 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H1	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.16 1	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.07 5	-	1.12 2	4.58 9	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.04 5	-	0.00 0	1.12 2	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H2	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N3 4	V(180°) H2	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(180°) H2	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H3	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.01 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N29/N3 4	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H3	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N3 4	V(180°) H3	Uniforme	0.11 2	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.02 3	-	1.12 2	4.58 9	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N29/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.01 7	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	-	-
N29/N3 4	V(180°) H4	Trapezoidal	0.02 6	0.00 2	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	-
N29/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.00 6	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	-	-
N29/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.02 3	-	1.12 2	4.58 9	Globales	-	-	-
N29/N3 4	V(180°) H4	Uniforme	0.05 8	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.01 7	-	0.00 0	1.12 2	Globales	0.000	-	-
N29/N3 4	V(180°) H4	Trapezoidal	0.00 5	0.01 1	0.00 0	2.24 4	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.01 2	-	2.24 4	4.58 9	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N3 4	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.00 9	-	0.00 0	4.58 9	Globales	-	-	0.000
N29/N3 4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.02 0	-	0.00 0	4.58 9	Globales	-	-	-
N29/N3 4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.01 7	-	0.00 0	4.58 9	Globales	1.000	0.000	-
N29/N3 4	V(270°) H1	Faja	0.09 1	-	0.00 0	2.80 5	Globales	-	0.196	0.981
N29/N3 4	V(270°) H1	Faja	0.08 4	-	2.80 5	4.58 9	Globales	-	0.196	0.981
N29/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.10 9	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N29/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.07 5	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.00 8	-	0.00 0	4.58 9	Globales	-	-	0.000
N29/N3 4	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.02 0	-	0.00 0	4.58 9	Globales	-	-	-
N29/N3 4	V(270°) H2	Faja	0.08 4	-	2.80 5	4.58 9	Globales	-	0.196	0.981
N29/N3 4	V(270°) H2	Uniforme	0.07 5	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N3 4	V(270°) H2	Uniforme	0.05 2	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N3 4	V(270°) H2	Faja	0.09 1	-	0.00 0	2.80 5	Globales	-	0.196	0.981
N29/N3 4	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N3 4	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.32 5	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N3 4	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.16 2	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N3 0	Carga permanente	Uniforme	0.03 6	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N34/N30	Carga permanente	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N30	Q	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N30	V(0°) H1	Faja	0.086	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H1	Faja	0.101	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N30	V(0°) H2	Faja	0.101	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H2	Faja	0.086	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(0°) H3	Faja	0.040	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.937	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H4	Faja	0.040	-	1.937	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N34/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N34/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N34/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N34/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-	-	-
N34/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-
N34/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.030	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N34/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-	-	-
N34/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.023	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N34/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N34/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-	-	0.000
N34/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-	-	-
N34/N30	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N30	Nieve: redistribución 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N30	Nieve: redistribución 2	Uniforme	0.162	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N31/N33	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H1	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N31/N33	V(0°) H1	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N31/N33	V(0°) H2	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H2	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H2	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H2	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H2	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V(0°) H2	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N31/N3 3	V(0°) H2	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H2	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(0°) H2	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.02 9	-	4.00 0	4.19 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.00 5	-	4.19 3	4.44 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.24 4	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.23 9	-	4.00 0	4.25 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.22 5	-	4.25 0	4.44 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(0°) H3	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.02 9	-	4.00 0	4.19 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.00 5	-	4.19 3	4.44 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.24 4	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.23 9	-	4.00 0	4.25 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.22 5	-	4.25 0	4.44 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(0°) H4	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(90°) H1	Faja	0.10 2	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(90°) H1	Trapezoidal	0.10 2	0.05 8	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(90°) H1	Faja	0.20 5	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(90°) H1	Trapezoidal	0.20 5	0.11 7	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N31/N3 3	V(90°) H2	Faja	0.10 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(90°) H2	Trapezoidal	0.10 2	0.05 8	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(90°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N31/N3 3	V(90°) H2	Trapezoidal	0.09 8	0.05 6	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.17 7	-	4.50 0	4.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.17 1	-	4.75 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.17 7	-	4.50 0	4.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.17 1	-	4.75 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.17 7	-	4.50 0	4.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.17 1	-	4.75 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(180°) H3	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.17 7	-	4.50 0	4.75 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.17 1	-	4.75 0	4.80 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(180°) H4	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(270°) H1	Faja	0.23 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	-	-	-
N31/N3 3	V(270°) H1	Trapezoidal	0.23 8	0.13 6	4.00 0	4.90 0	Globales	-	-	-
N31/N3 3	V(270°) H1	Faja	0.20 5	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 3	V(270°) H1	Trapezoidal	0.20 5	0.11 7	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	-
N31/N3 3	V(270°) H2	Faja	0.23 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	-	-	-
N31/N3 3	V(270°) H2	Trapezoidal	0.23 8	0.13 6	4.00 0	4.90 0	Globales	-	-	-
N31/N3 3	V(270°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	-	-	0.000
N31/N3 3	V(270°) H2	Trapezoidal	0.09 8	0.05 6	4.00 0	4.90 0	Globales	-	-	0.000
N32/N3 4	Carga permanente	Uniforme	0.05 1	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.17 6	-	4.50 0	4.80 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(0°) H1	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.17 6	-	4.50 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H2	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.17 6	-	4.50 0	4.80 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(0°) H3	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.17 6	-	4.50 0	4.80 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(0°) H4	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(90°) H1	Faja	0.10 2	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(90°) H1	Trapezoidal	0.10 2	0.05 8	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(90°) H1	Faja	0.20 5	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(90°) H1	Trapezoidal	0.20 5	0.11 7	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N32/N3 4	V(90°) H2	Faja	0.10 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(90°) H2	Trapezoidal	0.10 2	0.05 8	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(90°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(90°) H2	Trapezoidal	0.09 8	0.05 6	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.02 9	-	4.00 0	4.19 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.00 5	-	4.19 3	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.24 4	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.23 9	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.22 5	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.02 9	-	4.00 0	4.19 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.00 5	-	4.19 3	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.24 4	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.23 9	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.22 5	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H2	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.02 9	-	4.00 0	4.19 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.00 5	-	4.19 3	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.24 4	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.23 9	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.22 5	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H3	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.02 9	-	4.00 0	4.19 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.00 5	-	4.19 3	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.24 4	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.23 9	-	4.00 0	4.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.22 5	-	4.25 0	4.44 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Trapezoidal	0.21 5	0.15 5	4.44 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Faja	0.10 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(180°) H4	Trapezoidal	0.10 8	0.06 2	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H1	Faja	0.23 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H1	Trapezoidal	0.23 8	0.13 6	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H1	Faja	0.20 5	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H1	Trapezoidal	0.20 5	0.11 7	4.00 0	4.90 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H2	Faja	0.23 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H2	Trapezoidal	0.23 8	0.13 6	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N32/N3 4	V(270°) H2	Trapezoidal	0.09 8	0.05 6	4.00 0	4.90 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N35/N3 6	Carga permanente	Uniforme	0.05 1	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N35/N3 6	V(0°) H1	Faja	0.04 2	-	0.00 0	4.00 0	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N35/N36	V(0°) H1	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H1	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H1	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H1	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H1	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H1	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H1	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(0°) H1	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H2	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H3	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N35/N36	V(0°) H3	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(0°) H4	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(0°) H4	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(90°) H1	Faja	0.238	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N36	V(90°) H1	Trapezoidal	0.238	0.136	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N36	V(90°) H1	Faja	0.205	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(90°) H1	Trapezoidal	0.205	0.117	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(90°) H2	Faja	0.238	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N36	V(90°) H2	Trapezoidal	0.238	0.136	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N36	V(90°) H2	Faja	0.098	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(90°) H2	Trapezoidal	0.098	0.056	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.180	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.180	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.179	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.178	-	4.440	4.500	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.177	-	4.500	4.750	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.171	-	4.750	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H1	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(180°) H1	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.180	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.180	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.179	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.178	-	4.440	4.500	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.177	-	4.500	4.750	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.171	-	4.750	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H2	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(180°) H2	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.180	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.180	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.179	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.178	-	4.440	4.500	Globales	-	-	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.177	-	4.500	4.750	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.171	-	4.750	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H3	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(180°) H3	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.180	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.180	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.179	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.178	-	4.440	4.500	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.177	-	4.500	4.750	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.171	-	4.750	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	-	-	-
N35/N36	V(180°) H4	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(180°) H4	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N35/N36	V(270°) H1	Faja	0.102	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N35/N36	V(270°) H1	Trapezoidal	0.10 2	0.05 8	4.00 0	4.90 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N35/N36	V(270°) H1	Faja	0.20 5	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N35/N36	V(270°) H1	Trapezoidal	0.20 5	0.11 7	4.00 0	4.90 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N35/N36	V(270°) H2	Faja	0.10 2	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N35/N36	V(270°) H2	Trapezoidal	0.10 2	0.05 8	4.00 0	4.90 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N35/N36	V(270°) H2	Faja	0.09 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N35/N36	V(270°) H2	Trapezoidal	0.09 8	0.05 6	4.00 0	4.90 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.05 1	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.17 6	-	4.50 0	4.80 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.16 2	-	4.80 0	4.90 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.05 8	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.05 4	-	4.00 0	4.08 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.04 2	-	4.08 0	4.32 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.02 3	-	4.32 0	4.56 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.00 5	-	4.56 0	4.80 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Faja	0.21 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	0.21 0	0.12 0	4.00 0	4.90 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.18 0	-	0.00 0	4.00 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.18 0	-	4.00 0	4.25 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.17 9	-	4.25 0	4.44 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.17 8	-	4.44 0	4.50 0	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.176	-	4.500	4.800	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H2	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.180	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.180	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.179	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.178	-	4.440	4.500	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.176	-	4.500	4.800	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H3	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.180	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.180	-	4.000	4.250	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.179	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.178	-	4.440	4.500	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.176	-	4.500	4.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.162	-	4.800	4.900	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.054	-	4.000	4.080	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.042	-	4.080	4.320	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.023	-	4.320	4.560	Globales	-	-	-
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.005	-	4.560	4.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(0°) H4	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(90°) H1	Faja	0.238	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H1	Trapezoidal	0.238	0.136	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H1	Faja	0.205	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(90°) H1	Trapezoidal	0.205	0.117	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Faja	0.238	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Trapezoidal	0.238	0.136	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(90°) H2	Faja	0.098	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(90°) H2	Trapezoidal	0.098	0.056	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N37/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Faja	0.210	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.210	0.120	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.042	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.029	-	4.000	4.193	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.005	-	4.193	4.440	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.244	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.239	-	4.000	4.250	Globales	-	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.225	-	4.250	4.440	Globales	-	-	-
N37/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.215	0.155	4.440	4.900	Globales	-	-	-
N37/N38	V(180°) H4	Faja	0.108	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.108	0.062	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(270°) H1	Faja	0.102	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(270°) H1	Trapezoidal	0.102	0.058	4.000	4.900	Globales	-	-	-
N37/N38	V(270°) H1	Faja	0.205	-	0.000	4.000	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(270°) H1	Trapezoidal	0.205	0.117	4.000	4.900	Globales	-	-	0.000
N37/N38	V(270°) H2	Faja	0.102	-	0.000	4.000	Globales	-	-	-
N37/N38	V(270°) H2	Trapezoidal	0.102	0.058	4.000	4.900	Globales	-	-	-
N37/N38	V(270°) H2	Faja	0.098	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-
N37/N38	V(270°) H2	Trapezoidal	0.098	0.056	4.000	4.900	Globales	1.000	0.000	-
N2/N7	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N7/N12	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N22	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N22/N27	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N39/N33	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N25/N30	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N40/N34	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N24/N29	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N19/N24	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N19	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N9/N14	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N9	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N41	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N42	Carga permanente	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.2.4 Resultados de las barras

❖ Comprobaciones E.L.U

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _c	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _x V _z	M _z V _y	NM _x M _z	NM _y M _z V _z	M _t	M _x V _z	M _y V _y	$\bar{\lambda}$	
N1/N2	x: 3.86 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 8.0	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 4.1	x: 3.86 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.2	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 14.2
N3/N4	x: 3.86 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 4.1	x: 3.86 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.2	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 14.2
N2/N36	x: 4.59 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 4.59 m η = 19.9	x: 1.84 m η = 3.1	x: 4.59 m η = 7.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.59 m η = 19.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 4.59 m η = 5.1	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 19.9
N36/N5	x: 3.06 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 19.1	x: 1.34 m η = 1.6	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 5.3	x: 2.68 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 19.7
N4/N38	x: 4.59 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 4.59 m η = 19.9	x: 1.84 m η = 3.1	x: 4.59 m η = 7.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.59 m η = 19.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 4.59 m η = 3.7	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 19.9
N38/N5	x: 3.06 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 19.1	x: 1.34 m η = 1.6	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 2.68 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 19.7
N6/N7	x: 1.86 m η = 2.1	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 78.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 30.2	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 82.5	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 82.5
N8/N9	x: 1.86 m η = 2.1	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 78.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 30.2	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 82.4	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 19.4	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 82.4
N7/N42	x: 3.09 m η = 3.3	x: 3.09 m η = 9.2	x: 0.092 m η = 93.8	x: 4.59 m η = 1.9	x: 3.09 m η = 15.7	x: 3.09 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.092 m η = 98.4	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.9	x: 3.09 m η = 11.1	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 98.4
N42/N10	x: 0.0584 m η = 3.3	x: 0 m η = 8.7	x: 0.0604 m η = 48.7	x: 0 m η = 1.9	x: 0.0604 m η = 9.6	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.0604 m η = 55.0	η < 0.1	x: 0.0604 m η = 1.1	x: 0.0604 m η = 6.3	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 55.0
N9/N41	x: 3.09 m η = 3.3	x: 3.09 m η = 9.2	x: 0.092 m η = 93.8	x: 4.59 m η = 1.9	x: 3.09 m η = 15.7	x: 3.09 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.092 m η = 98.4	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.9	x: 3.09 m η = 10.0	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 98.4
N41/N10	x: 0.0584 m η = 3.3	x: 0 m η = 8.7	x: 0.0604 m η = 48.7	x: 0 m η = 1.9	x: 0.0604 m η = 9.6	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.0604 m η = 55.0	η < 0.1	x: 0.0604 m η = 1.1	x: 0.0604 m η = 6.6	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 55.0
N11/N12	x: 1.86 m η = 2.0	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 79.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 30.5	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 83.2	η < 0.1	x: 1.86 m η = 0.3	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 83.2
N13/N14	x: 1.86 m η = 2.0	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 79.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 30.5	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 83.0	η < 0.1	x: 1.86 m η = 0.3	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 83.0
N12/N15	x: 3.09 m η = 3.1	x: 3.09 m η = 8.9	x: 0.092 m η = 94.7	x: 4.65 m η < 0.1	x: 3.09 m η = 15.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m η = 99.9	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.1	x: 0.092 m η = 10.6	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 99.9
N14/N15	x: 3.09 m η = 3.1	x: 3.09 m η = 8.9	x: 0.092 m η = 94.7	x: 4.65 m η < 0.1	x: 3.09 m η = 15.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m η = 99.9	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.1	x: 3.09 m η = 9.5	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 99.9
N16/N17	x: 1.86 m η = 2.0	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 79.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 30.5	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 83.2	η < 0.1	x: 1.86 m η = 0.3	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 83.2
N18/N19	x: 1.86 m η = 2.0	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 79.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 30.5	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 83.0	η < 0.1	x: 1.86 m η = 0.3	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 83.0
N17/N20	x: 3.09 m η = 3.1	x: 3.09 m η = 8.9	x: 0.092 m η = 94.7	x: 4.65 m η < 0.1	x: 3.09 m η = 15.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m η = 99.9	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.1	x: 3.09 m η = 10.9	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 99.9
N19/N20	x: 3.09 m η = 3.1	x: 3.09 m η = 8.9	x: 0.092 m η = 94.7	x: 4.65 m η < 0.1	x: 3.09 m η = 15.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m η = 99.9	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.1	x: 3.09 m η = 10.0	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 99.9
N21/N22	x: 1.86 m η = 2.1	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 78.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 30.2	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 82.5	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 82.5
N23/N24	x: 1.86 m η = 2.1	x: 1.86 m η = 7.5	x: 3.86 m η = 78.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 30.2	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 82.4	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 82.4
N22/N39	x: 3.09 m η = 3.3	x: 3.09 m η = 9.2	x: 0.092 m η = 93.8	x: 4.59 m η = 1.9	x: 3.09 m η = 15.7	x: 3.09 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.092 m η = 98.4	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.9	x: 3.09 m η = 11.1	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 98.4
N39/N25	x: 0.0584 m η = 3.3	x: 0 m η = 8.7	x: 0.0604 m η = 48.7	x: 0 m η = 1.9	x: 0.0604 m η = 9.6	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.0604 m η = 55.0	η < 0.1	x: 0.0604 m η = 1.1	x: 0.0604 m η = 6.3	x: 0 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 55.0
N24/N40	x: 3.09 m η = 3.3	x: 3.09 m η = 9.2	x: 0.092 m η = 93.8	x: 4.59 m η = 1.9	x: 3.09 m η = 15.7	x: 3.09 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.092 m η = 98.4	η < 0.1	x: 3.09 m η = 0.9	x: 3.09 m η = 10.1	x: 3.09 m η < 0.1	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE η = 98.4

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	N _t	N _c	M _F	M _Z	V _Z	V _F	M _F V _Z	M _Z V _F	NM _F M _Z	NM _F M _Z V _F V _Z	M _t	M _t V _Z	M _F V _F		$\bar{\lambda}$
N42/N5	$\eta = 8.4$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N41/N5	$\eta = 8.4$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N4/N41	$\eta = 36.0$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 36.0$
N8/N4	$\eta = 21.3$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 21.3$
N3/N9	$\eta = 22.0$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 22.0$
N9/N38	$\eta = 57.1$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 57.1$
N38/N10	$\eta = 6.2$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 6.2$
N36/N10	$\eta = 6.2$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 6.2$
N7/N36	$\eta = 57.1$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 57.1$
N1/N7	$\eta = 22.0$	N _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0,00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	CUMPLE $\eta = 22.0$

Notación:
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_F: Resistencia a flexión eje Y
 M_Z: Resistencia a flexión eje Z
 V_Z: Resistencia a corte Z
 V_F: Resistencia a corte Y
 M_FV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_ZV_F: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_FM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_FM_ZV_FV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_FV_F: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.3 Arriostramiento

7. Cálculo de la cimentación

7.1 Placas de anclaje

❖ Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N32,N35,N37	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)	8Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta

❖ Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35, N37	S275	16 x 36.31	
			580.90
Totales			580.90

❖ Medición de pernos

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35, N37	128Ø20 mm L=51 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	128 x 0.51	128 x 1.25		
					65.02	160.36
Totales					65.02	160.36

❖ Comprobación

Referencia: TODOS LOS NUDOS: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35, N37 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple

Referencia: TODOS LOS NUDOS: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35, N37 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 20.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 7.842 t Calculado: 0.902 t Máximo: 5.489 t Calculado: 0.146 t Máximo: 7.842 t Calculado: 1.111 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 0.917 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 301.597 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.146 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 532.677 kp/cm ² Calculado: 741.659 kp/cm ² Calculado: 241.999 kp/cm ² Calculado: 212.17 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1355.61 Calculado: 914.098 Calculado: 26399.1 Calculado: 27091.7	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 223.817 kp/cm ²	Cumple



7.2 Cimentación

❖ Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 8Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 8Ø16c/24

❖ Medición

❖			
Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x2.20 8x3.47	17.60 27.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x2.20 8x3.47	17.60 27.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x2.28 8x3.60	18.24 28.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x2.28 8x3.60	18.24 28.79
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	71.68 113.14	113.14 4
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	78.85 124.45	124.45 5

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37	16x124.45	16x4.00	16x0.40
Totales	1991.20	64.00	6.40

❖ Comprobación

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37		
Dimensiones: 200 x 200 x 100		
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: 3 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.305 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.397 kp/cm ²	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: 371.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1106.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 21.59	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.90 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.61 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 44 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37		
Dimensiones: 200 x 200 x 100		
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 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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 (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>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</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: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencia: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37		
Dimensiones: 200 x 200 x 100		
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: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 mm	Cumple

8. Vigas

❖ Descripción



Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N31-N26], C.1 [N32-N28], C.1 [N37-N3] y C.1 [N35-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N21-N16], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1] y C.1 [N26-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

❖ **Medición**



Referencias: C.1 [N31-N26], C.1 [N32-N28], C.1 [N37-N3] y C.1 [N35-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.80	9.60
	Peso (kg)		2x4.26	8.52
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.80	9.60
	Peso (kg)		2x4.26	8.52
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	19.20	
	Peso (kg)	7.87	17.04	24.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	21.12	
	Peso (kg)	8.66	18.74	27.40



Referencias: C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N21-N16], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1] y C.1 [N26-N21]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.90	11.80
	Peso (kg)		2x5.24	10.48
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.90	11.80
	Peso (kg)		2x5.24	10.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	23.60	
	Peso (kg)	9.97	20.96	30.93
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	25.96	
	Peso (kg)	10.97	23.05	34.02



Referencias: C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (kg)	20x0.52		10.50

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Referencias: C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	26.60	25.20	
	Peso (kg)	10.50	22.38	32.88
Total con mermas (10.40%)	Longitud (m)	29.26	27.72	
	Peso (kg)	11.55	24.62	36.17

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	
Referencias: C.1 [N31-N26], C.1 [N32-N28], C.1 [N37-N3] y C.1 [N35-N1]	4x8.66	4x18.74	109.60	4x0.40	4x0.10
Referencias: C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N21-N16], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1] y C.1 [N26-N21]	10x10.96	10x23.06	340.20	10x0.58	10x0.14
Referencias: C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35]	2x11.55	2x24.62	72.34	2x0.64	2x0.16
Totales	167.34	354.80	522.14	8.64	2.16

❖ **Comprobación**

Referencia: C.1 [N31-N26] C.1 [N32-N28], C.1 [N37-N3] y C.1 [N35-N1] C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N21-N16], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1] y C.1 [N26-N21] C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 12.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 12.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N31-N26] C.1 [N32-N28], C.1 [N37-N3] y C.1 [N35-N1] C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N21-N16], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1] y C.1 [N26-N21] C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
❖ Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo-5.1 Instalación de aire comprimido

ÍNDICE ANEJO 5.1

1.Introducción	1
2. Elementos básicos de la instalación de aire comprimido	1
3. Datos generales de la instalación	2
4. Conducciones de la red de aire comprimido	2
5. Cálculos de la instalación	2
5.1 Cálculos del flujo de aire necesario	2
5.2 Cálculos del compresor	3
5.3 Cálculo del depósito acumulador de aire comprimido	4
5.4 Pérdidas de carga admisible	4
5.5 Velocidades admisibles	5
5.6 Cálculo de tubería	5

INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

1. Introducción

En el presente anejo se describen todas las características y necesidades de la instalación de Aire Comprimido para la Industria de Cerveza Artesanal.

La planta requiere de esta instalación para la unidad embotelladora-chapadora, equipo de lavado de alta presión y para la máquina etiquetadora. Todos estos equipos cuentan con un depósito de aire comprimido común dispuesto en la sala de embotellado la cual posee una línea de distribución para satisfacer las necesidades de caudal y presión de los diferentes equipos.

La normativa vigente hace referencia al reglamento de equipos de Presión, aprobado por el Real Decreto 2060/2008 y publicado el 5 de febrero de 2009.

2. Elementos básicos de la instalación de aire comprimido

En general una red de aire comprimido de cualquier industria ha de contar con los siguientes dispositivos:

- **Filtro del compresor**: Este dispositivo es utilizado para eliminar las impurezas del aire antes de la compresión con el fin de proteger al compresor y evitar el ingreso de contaminantes al sistema.
- **Compresor**: Es el encargado de convertir la energía mecánica, en energía neumática comprimiendo el aire. La conexión del compresor a la red deber ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones debidas al funcionamiento del mismo.
- **Postenfriador**: Es el encargado de eliminar gran parte del agua que se encuentra naturalmente dentro del aire en forma de humedad.
- **Depósito de almacenamiento**: Almacena energía neumática y permite el asentamiento de partículas y humedad.
- **Filtros de línea**: Se encargan de purificar el aire hasta una calidad adecuada para el promedio de aplicaciones conectadas a la red.
- **Secadores**: Se utilizan para aplicaciones que requieren un aire sumamente seco.
- **Unidades de mantenimiento**: filtro, reguladores de presión y lubricador.
- **Redes de aire comprimido**: la red de distribución de aire comprimido es el sistema que permite transportar la energía de presión hasta los puntos de utilización.

3. Datos generales de la instalación.

Los equipos que requieren del abastecimiento de aire comprimido deben trabajar con una presión de 6 bares. Como norma en instalaciones normales se debe considerar que la caída de presión máxima, desde el compresor hasta el punto de trabajo sea de 0,6 bar.

Las conexiones que unen las diversas ramificaciones hasta llegar a los diversos equipos se hacen desde arriba para paralizar al máximo posibles entradas de agua. También ha de tenerse en cuenta que el número de juntas y codos deben reducirse lo máximo posible para evitar posibles pérdidas.

En el tendido de las tuberías debe cuidarse, sobre todo, de que la tubería tenga un descenso en sentido de la corriente del 1-2%.

4. Conducciones de la red de Aire comprimido.

En toda instalación se puede distinguir tres tipos de instalaciones:

- ❖ La tubería principal: es la que sale desde el compresor, y canaliza la totalidad del caudal de aire. Deben tener el mayor diámetro posible. Se deben dimensionar, de tal manera que permita una ampliación del 300% del caudal de aire nominal. La velocidad máxima del aire que pasa por ella, no debe sobrepasar los 8m/s.
- ❖ Tubería secundaria: Toman el aire de la tubería principal, ramificándose por las zonas de trabajo, de las cuales salen las tuberías de servicios. El caudal que pasa por ellas, es igual a la suma del caudal de todos los puntos de consumo. La velocidad máxima del aire que pasa por ella, no deber sobrepasar los 8 m/s.
- ❖ Tuberías de servicio: Son las que alimentan los equipos de trabajo. Llevan acoplamientos de cierre rápido, e incluyen las mangueras de aire y las unidades de mantenimiento, las cuales incorpora filtro de agua, regulador de presión y lubricador. La velocidad máxima de aire que pasa por ella, no debe sobrepasar los 15 m/s.

5. Cálculos de la instalación

5.1 Cálculo del flujo de aire necesario

De acuerdo a las necesidades de nuestra fábrica y como puede observarse en el Documento II: Planos (plano nº 21), la red instalación de aire Comprimido se encuentra repartido en 3 puntos.

Para realizar el cálculo del flujo total del aire elegimos el equipo de máximo consumo de aire para la base de cálculo en cada toma. En este caso la maquina que más

consumo genera es 600 l/min a una presión de 6 bar. También se ha de obtener un coeficiente de simultaneidad (C_S) adecuado para el caso de que los equipos estén funcionando al mismo tiempo, por lo tanto como disponemos de tres equipos dispondremos de un coeficiente de simultaneidad del 0,9.

El caudal total a aportar se obtiene como resultado del producto entre el coeficiente de simultaneidad por el consumo del equipo tomado como base, todo ello se dispone a continuación:

$$\text{Flujo de aire necesario} = Q \times C_S$$

$$\text{Flujo}_{\text{nominal}} \text{ de aire necesario} = 600 \text{ l/min} \times 0,9 = 540 \text{ l/min}$$

Es recomendable sobredimensionar la canalización principal de la red en un 50% del flujo nominal, ya que el agravamiento económico originado por una posible ampliación posterior a la instalación inicial, es mucho más elevado que el coste adicional del sobredimensionamiento preventivo.

$$\text{Flujo}_{\text{preventivo}} \text{ de aire necesario} = 540 \text{ l/min} \times 1,5 = 810 \text{ l/min} = \mathbf{0,0135 \text{ m}^3/\text{s}}$$

5.2 Cálculo del compresor

La instalación de aire comprimido cuenta con un compresor capaz de ajustarse a las necesidades de los equipos. Para elegir el compresor que mejor se adapta a nuestra instalación deberemos de tener en cuenta la capacidad del compresor:

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Embotelladora chapadora: 600 l/min ➤ Etiquetadora: 200 l/min ➤ Lava botellas: 100 l/min | } | Capacidad del compresor=900 l/min |
|---|---|-----------------------------------|

Añadiremos un 10% de consumo de aire, sobre los previstos, para compensar la fuga de aire del sistema y un 20% para futuras.

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Consumo de aire: 900 l/min x 0,10= 90 l/min ➤ Futuras: 900 l/min x 0,20=180 l/min | } | Capacidad del compresos total
= 900+90+180=1170 l/min |
|--|---|--|

El compresor ha de cubrir un mínimo de 1,170 m³/min a una presión de trabajo de 7 bar.

Los datos técnicos del compresor industrial que se empleará en la fábrica son los siguientes: (Compresor de tornillo con accionamiento por correas trapezoidales)

- Presión de servicio: 7,5 bar
- Sobrepresión máxima: 8 bar

- Caudal: 1,20 m³/min
- Potencia nominal del motor: 7,5 kW
- Dimensiones: 630x762x1100 mm
- Nivel de presión acústica 65 dB

5.3 Cálculo del depósito acumulador de aire comprimido

La función del depósito de almacenamiento es la de garantizar el suministro de aire comprimido en todo momento aunque en ocasiones se sobrepase la capacidad del compresor. También incrementa la refrigeración del aire y la recogida de condensado y aceite.

Para calcular el volumen del depósito de aire se emplea la siguiente expresión:

$$V = K \times Q$$

Donde:

- V= volumen del depósito en m³
- K= Constante que varía entre 0,2 y 0,5
- Q= Caudal del compresor elegido expresado en m³/min

$$V = 0,2 \times 1,20 = \mathbf{0,24 \text{ m}^3}$$

Por lo tanto el depósito tendrá un volumen de 240 l (0,24 m³). Los accesorios mínimos que deberá incluir son:

- Válvula de seguridad: debe ser regulada a no más de un 10% por encima de la presión de trabajo y deberá poder descargar el total del caudal generado por el compresor.
- Manómetro: cuya precisión será de entre un 0,5-1% de la escala.
- Grifo de purga
- Boca de inspección

5.4 Pérdidas de carga admisibles

Las pérdidas de carga se producen como consecuencia de la fricción producida entre el aire y las tuberías que le conducen y la resistencia ofrecida por los accesorios que componen la instalación. Todo ello provoca una disminución progresiva de la presión del aire dando lugar, si ésta no es la adecuada, a que las distintas unidades no ofrezcan el rendimiento adecuado.

Los valores típicos para la pérdida de carga admisible en el cálculo de las diferentes partes de la red de aire comprimido, son las siguientes:

- Tuberías principales: 0,03 bar
- Tuberías de distribución: 0,05 bar
- Mangueras: 0,02 bar
- Total de la instalación completa: 0,1 bar

5.5 Velocidades admisibles

Las velocidades admisibles en los diferentes tramos son:

- Aspiración: 5-7 m/s
- Colectores principales: <8m/s
- Tuberías secundarias: 10-15 m/s
- Mangueras: <30 m/s.

5.6 Cálculo de tuberías

Para realizar el cálculo de las tuberías se emplearán ábacos o nomogramas específicos para obtener la sección necesaria para este tipo de instalación.

Del compresor de aire sale una tubería principal de la que deriva un ramal que abastece de aire comprimido a la unidad de monobloque embotelladora- chapadora y otro ramal del que a su vez se derivan dos tomas dirigidas al equipo de lavado de botellas y a la unidad etiquetadora.

Por lo tanto la instalación está formada por un colector principal (AB), una tubería secundaria (tramo BC) y los bajantes a las unidades.

Tubería principal (AB):

En primer lugar, se calcula el diámetro necesario teniendo en cuenta la longitud de la tubería, el consumo de aire en toda la instalación, la presión de trabajo y la caída de presión de la red, mediante el siguiente ábaco:

Datos:

- Longitud del tubo: 9 m
- Caudal: 72 m³/h.
- Presión: 7 bar
- Caída de presión: 0,1bar

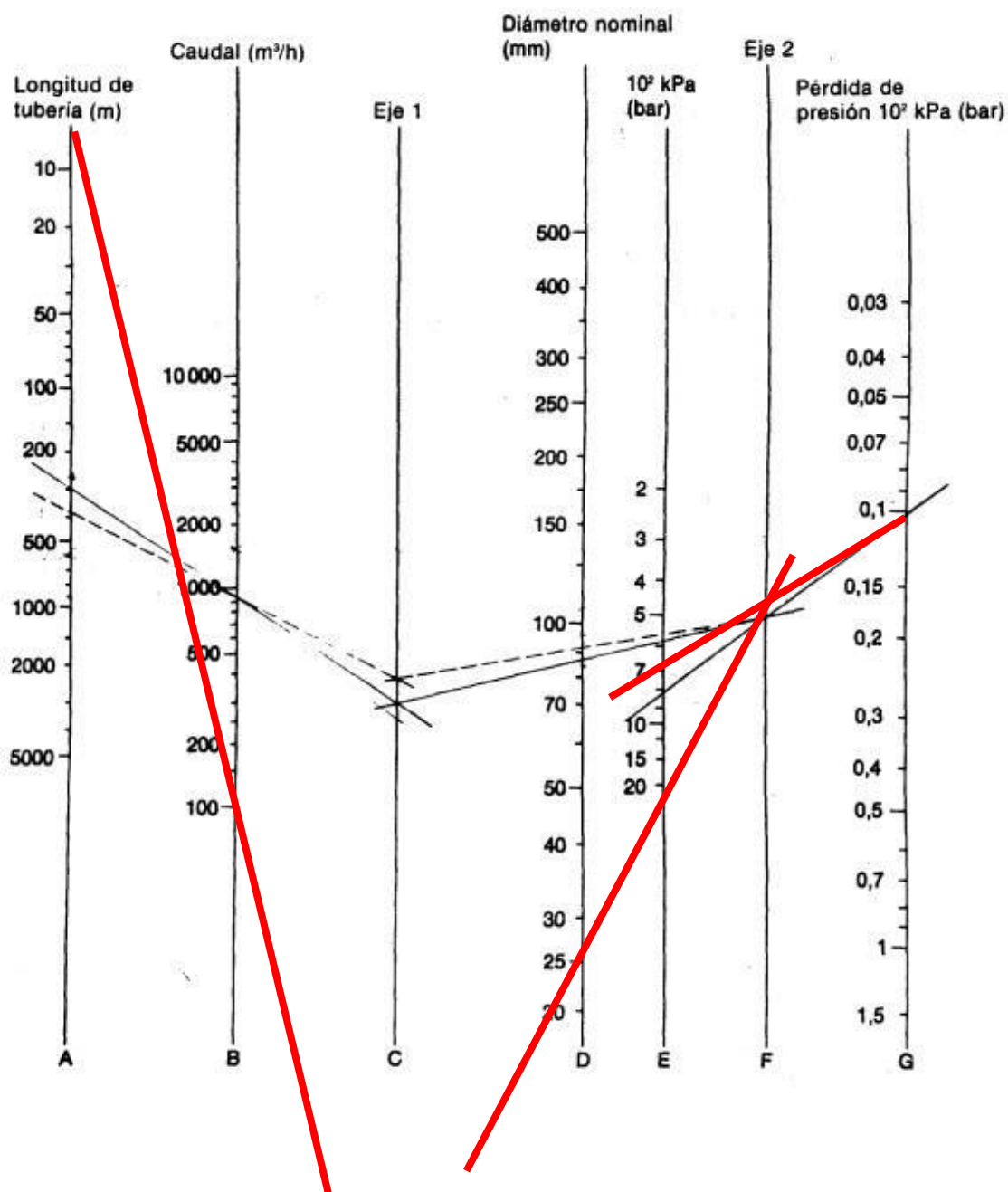


Imagen 1: Monograma para el cálculo de aire comprimido de la tubería principal

En la tubería principal obtendremos un diámetro de 25 mm.

Tubería secundaria:

Se calcula de la misma manera que la tubería principal, los datos son los siguientes:

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Longitud del tubo: 5 m
- Caudal: 72 m³/h.
- Presión: 6.965 bar
- Caída de presión: 0,9 bar

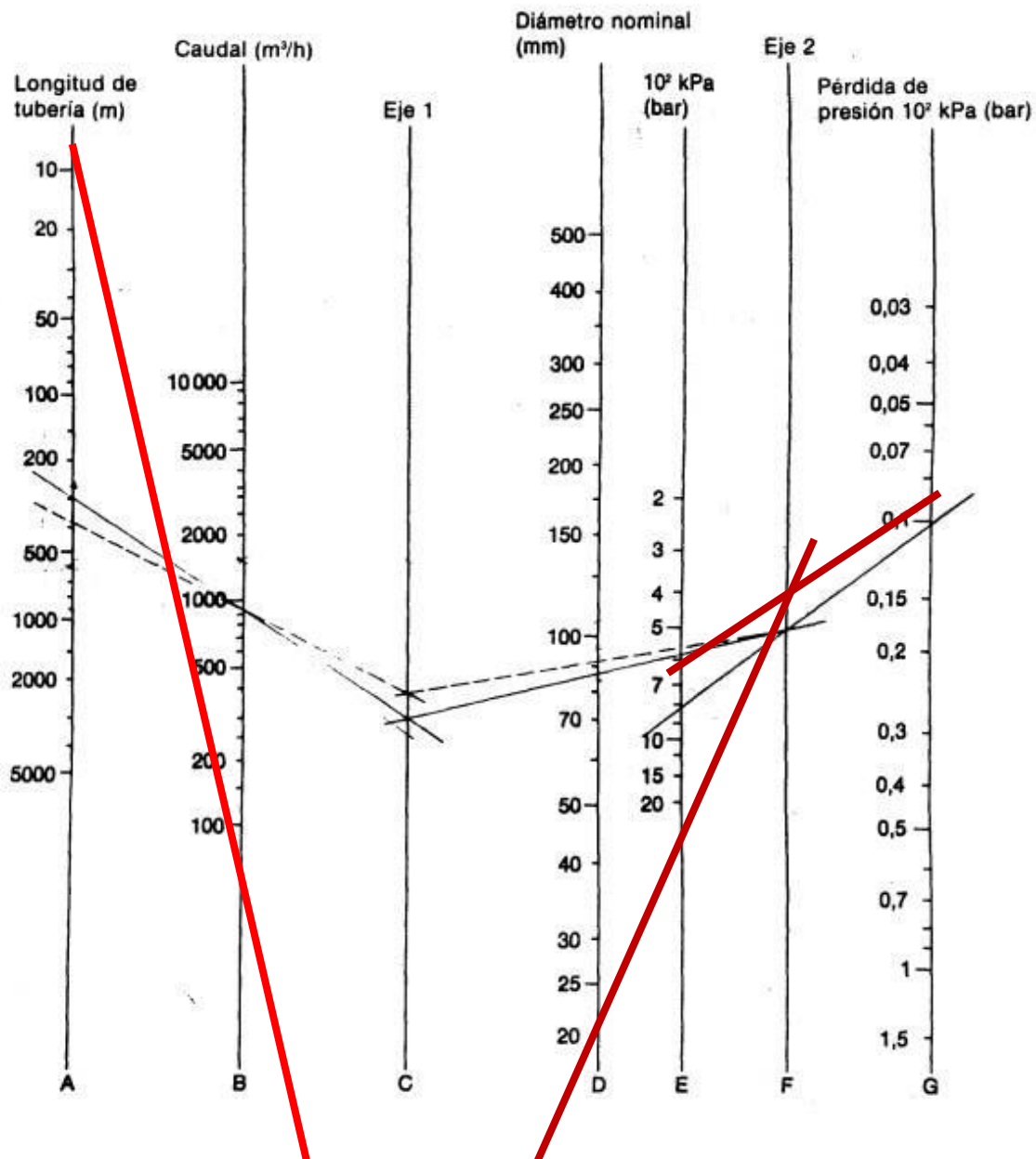


Imagen 2: Monograma para el cálculo de aire comprimido de la tubería principal

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En las tuberías secundarias obtendremos un diámetro de 20 mm.

A continuación se muestra una tabla resumen con lo explicado anteriormente:

TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Longitud (m)	Presión (bar)	Diámetro nominal (mm)	Velocidad (m/s)	ΔP (bar)
AB	72	9	7	25	6	0.1
BC	72	4	6,965	20	10	0,09

Tabla 1: Cálculos de los tramos

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo-5.2 Instalación eléctrica

ÍNDICE ANEJO 5.2

1.Introducción	1
2. Componentes de la instalación	1
2.1 Acometida	1
2.2 Instalación de enlace	2
2.2.1 Caja general de Protección y Medida	2
2.2.2 Línea de Derivación Individual	3
2.2.3 Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)	4
2.2.4 Instalación interior	4
2.2.5 Instalación de puesta a tierra	9
3. Ficha eléctrica	11
4.Cálculos luminotécnicos	13
4.1 Metodología	13
4.2 Cálculos	14
5. Consumo de electricidad	37

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Documento II: Plano de electricidad, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente y usos varios de un local comercial alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 400V / 230V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un grado de electrificación elevado y una potencia previsible de 0 W a 83.550 W.

2. Componentes de la instalación

La instalación a ejecutar dispondrá de:

2.1 Acometida

Las acometidas son la parte de las redes de distribución que conectan con las cajas generales de protección o unidades funcionales equivalentes. Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, las acometidas pueden clasificarse en:

Tipo	Sistema de instalación
Aéreas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posada sobre fachada ▪ Tensada sobre poste
Subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con entrada y salida ▪ En derivación
Mixtas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aéro- subterráneas

Para nuestra instalación se dispondrá de una acometida de tipo subterránea conforme a la ITC-BT-11, la cual posee las siguientes características:

- Los cables serán aislados de tensión asignada 0,6/1 kV.
- Los conductores irán alojados bajo la rasante del terreno y bajo tubo.
- Según el sistema de instalación podrán ser para distribución con entrada y salida o en derivación.
- Las distancias de separaciones, proximidades, paralelismos y cruzamientos serán dispuestos según la norma.

2.2 Instalación de enlace

Instalación que une la Caja General de Protección con la instalación interior. Las partes que constituyen dicha instalación son:

2.2.1 Caja general de Protección y Medida (CGPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la edificación conforme a la ITC-BT-13. Reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. Se situará en el cierre de la parcela, en el interior de un nicho mural para un tipo de acometida subterránea, en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

Potencia activa total: 83.550 W

Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de \varnothing 110 mm.

La Caja General de Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK09.

❖ Contador

El contador cumple las exigencias de la ITC MIE-BT 16. Tiene en cualquier caso que cumplir con un grado de protección mínimo:

- para instalaciones de tipo interior: IP40 o IK09
- para instalaciones de tipo exterior o expuestas a la intemperie: IP43 o IK09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de los dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Los cables son de cobre, con sección mínima de 6 mm², salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor.

Se hará uso de la Caja de Protección y Medida (CPM) según ITC-BT 13 en caso de un único usuario independiente que incluirá el contador y tres fusibles que protegen tanto a aquél como a la derivación individual.

El usuario es responsable del quebrantamiento de los precintos y de la rotura de cualquiera de los elementos que queden bajo su custodia, cuando el contador esté instalado dentro de la edificación.

2.2.2 Línea de Derivación Individual (DI)

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15:

- tres conductores de fase
- un neutro
- uno de protección
- un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- **Intensidad:** 72'15 A
- **Carga previsible:** 83.550 W
- **Conductor unipolar rígido:** H 07V – K para 450/750 voltios
- **Sección S cable neutro:** 50 mm²

- **Sección S cable protección:** 50 mm²
- **Longitud real de la línea:** 34,12 m.
- **Caída máxima de tensión:** 1,5 V < 1%
- **Tubo en canalización enterrada:** Tubo de PVC rígido de ø 110 mm.
- **Tubo en canalización empotrada:** Tubo de PVC flexible de ø 110 mm.

El tubo tiene una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

2.2.3 Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la nave.

Los Dispositivos Individuales de Mando y Protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Dichos dispositivos se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envoltura del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado. Las envolturas de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.349 – 3, con unos grados de protección mínimo de IP30 e IK07.

El cuadro general de distribución constará al menos de los siguientes elementos:

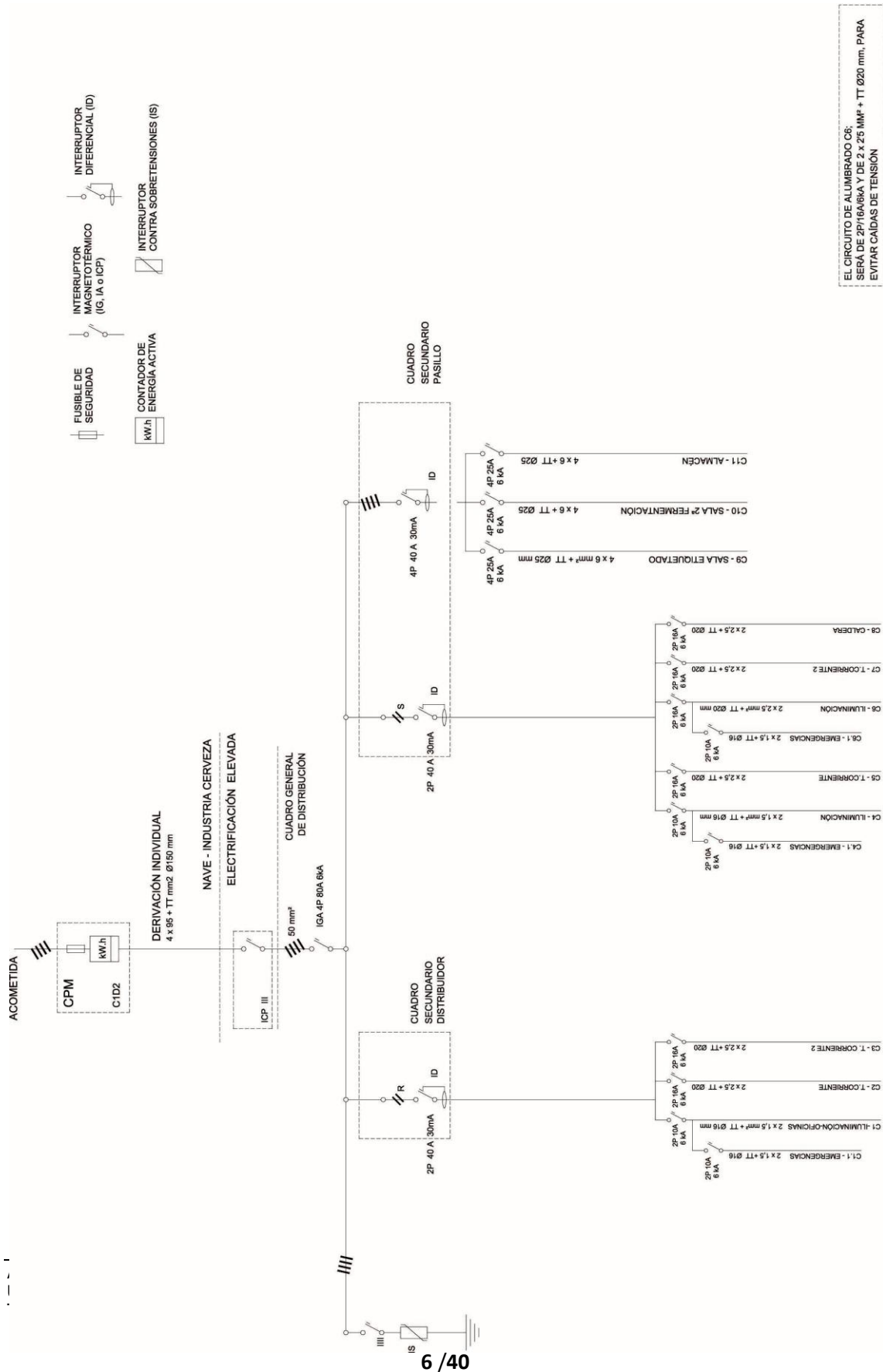
- **Interruptor General Automático (IGA):** será omnipolar, con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y con una capacidad de corte mínimo de 4,5 KA y capacidad nominal mínima de 80 A.
- **Interruptor Diferencial General (ID):** será omnipolar, contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una capacidad nominal de 40 A, una sensibilidad de 30 mA y tiempo de respuesta de 50 milisegundos. Se colocará un interruptor diferencial como mínimo por cada 5 circuitos instalados.
- **Dispositivos de Corte omnipolar (PIA):** contra sobreintensidades y cortocircuitos, serán magnetotérmicos de corte omnipolar por circuito.

2.2.4 Instalador interior

Formada por 12 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro

General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.



A continuación se muestra las características del sector-1 de la zona de administración:

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Tipo de toma	Interruptor Automático (A)	Máximo Nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm²	Tubo o conducto Diámetro mm.
C ₁ Iluminación 1	2300	Punto de luz	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de Corriente	3450	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Tomas Corriente 2	3450	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20

Las características del cuadro secundario del sector-2 , zona de procesado:

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Tipo de toma	Interruptor Automático (A)	Máximo Nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm²	Tubo o conducto Diámetro mm.
C ₄ Iluminación 1	2300	Punto de luz	10	30	1,5	16
C ₅ Tomas Corriente	3450	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₆ Iluminación 2	3450	Punto de luz	16	20	2,5	20
C ₇ Tomas Corriente 2	3450	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₈ Caldera	3450	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₉ Sala Etiquetado	3450	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₁₀ . Sala 2ª Fermentación	5400	Base 25A 4p+T	25	2	6	25
C ₁₁ Almacén	5400	Base 25A 4p+T	25	2	6	25

Los conductores a utilizar serán (H 07V K) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5cm de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Para la edificación se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente de 10-16-25 A.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

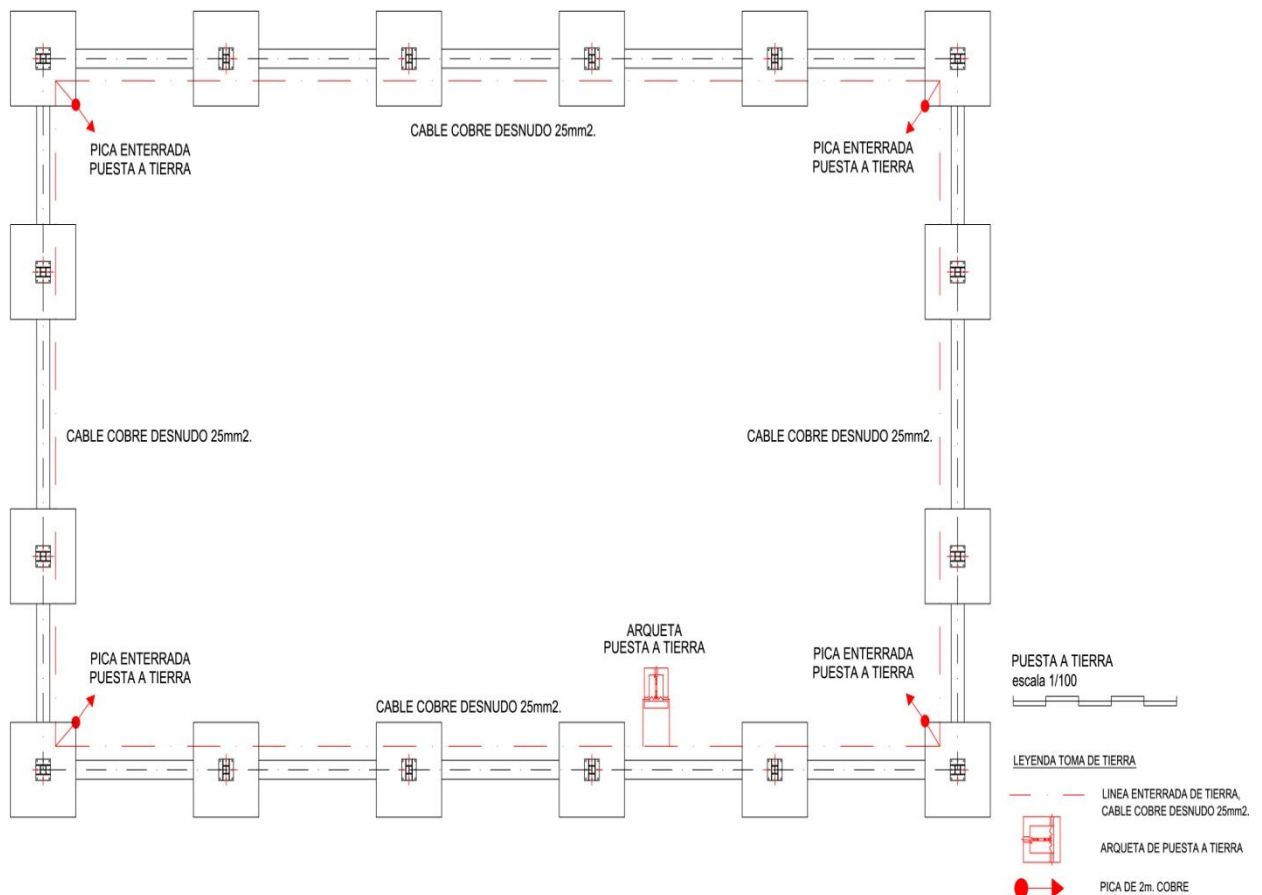
2.2.5 Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la industria constará de los siguientes elementos:

- un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro de la nave
- cuatro picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro
- una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la nave hasta los puntos de utilización.



3. Ficha eléctrica

1. PREVISIÓN DE CARGA DE LA NAVE						
P Potencia total						Total W
						83.550
2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA						
				P en W	cos φ	I en A
				83.550	0,8	72,15
				P potencia en W I intensidad en A		
Caja tipo CPM3D2 con 3 fusibles NEOZED de				80	amperios	
3. CONTADORES						
Medición trifásica (sólo energía activa)	contadores	int horario	armarios	columnas		
Nave industria cervecera	1	1	según modelo			
4. LINEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL						
4.1 Línea de derivación individual servicios generales (trifásica)						
Conductor ES - 07 Z1 - K (Cu) Δv 1'5 % de 400 = 6,0 V						
P en W	I en A	S en mm ²	L en m	Δv en V	Δv máx V	
83.550	72,15	50	14,7	1,3	6,0	
según tabla 1 ITC-BT-19						
Conductores de Cu			Designación	Tubos Ø		
4 x 95 mm² + TT (95 mm²)			ES - 07 Z1 - K	150 mm		

5. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

5.1 Cuadros de protección y mando

Cuadro Secundario - Distribuidor

Circuito	IA	ID	IG
C1 - Iluminación 1	10 A II	40/30mA II	80 A IIII
C2 - Tomas de Corriente	16 A II		
C3 - Tomas de Corriente 2	16 A II		

Cuadro Secundario - Pasillo			
Circuito	IA	ID	IG
C4 - Iluminación	10 A II	40/30mA II	80 A IIII
C5 - Tomas de Corriente	16 A II		
C6 - Iluminación	16 A II		
C7 - Tomas de Corriente 2	16 A II		
C8 - Caldera	16 A II		
C9 - Sala Etiquetado	25 A II	40/30mA IIII	80 A IIII
C10 - Sala 2ª Fermentación	25 A II		
C11 - Almacén	25 A II		

6. CIRCUITOS INTERIORES

6.1 Circuitos interiores de la nave

C1 - Iluminación Oficinas	2 x 1,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	16 mm
C2 - Tomas de Corriente	2 x 2,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	20 mm
C3 - Tomas de Corriente 2	2 x 2,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	20 mm
C4 - Iluminación1	2 x 1,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	16 mm
C5 - Tomas Corriente 2	2 x 2,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	20 mm
C6 - Iluminación 2	2 x 2,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	20 mm
C7 - Tomas de Corriente 2	2 x 2,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	20 mm
C8 - Caldera	2 x 2,5 mm² + T (2,5 mm²)	H - 07 V - U (o K)	20 mm
C9 - Sala Etiquetado	4 x 6 mm² + T (6 mm²)	H - 07 V - U (o K)	25 mm
C10 - Sala 2ª Fermentación	4 x 6 mm² + T (6 mm²)	H - 07 V - U (o K)	25 mm
C11 - Almacén	4 x 6 mm² + T (6 mm²)	H - 07 V - U (o K)	25 mm

7. TOMAS DE TIERRA

Resistividad del terreno $\rho = 250 \Omega \cdot m$						
Perímetro de la cimentación 86 m						
ρ en $\Omega \cdot m$	R en Ω	Lc en m	Lc máx	Lp en m	long pica	nº de picas
250	10	86	72	7	2	4
conductor desnudo de 25 mm ²					picas de $\varnothing 14$ mm	
anillo perimetral de 86 m					2 de 2 m	

4. Cálculos luminotécnicos

4.1 Metodología

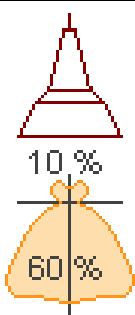
El fin de estos cálculo es saber los puntos de luz que son necesarios colocar en cada una de las instalaciones de la nave. Para ello emplearemos la siguiente expresión:

$$\Phi_{\tau} = \frac{E * S}{Fm * Fu}$$

Donde:

- Φ = Flujo total a instalar (numero de luminarias por flujo de cada una).
- E = Nivel de iluminacion requerida en lux.
- S = Superficie del local. (m²)
- Fm = factor de mantenimiento. Dicho factor depende del tipo de ambiente. Para un ambiente limpio poseerá un Fm de 0,8 y para un ambiente sucio de 0,5-0,6.
- Fu = Factor de uso, que depende del tipo de lámparas y pantallas, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local, y altura de los puntos de luz; con las características geométricas se determina el Índice de Local (IL) mediante la siguiente fórmula:

$$IL = \frac{\textit{Longitud} \times \textit{Anchura}}{\textit{Altura de la lámpara} \times (\textit{Longitud} + \textit{Anchura})}$$

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (γ)																					
		Factor de reflexión del techo																					
		0.8			0.7			0.5			0.3			0									
		Factor de reflexión de las paredes																					
												0.5			0.3			0.1			0		
	0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30										
	0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37										
	1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41										
	1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45										
	1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48										
	2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52										
	2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54										
	3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56										
	$D_{max} = 1.0 H_m$	4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58									
	f_m	5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59									

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

4.2 Cálculos

SECTOR-1

➤ Sala de catas

Las luminarias que se dispondrán son pantallas con dos tubos de LED de 600 mm , las cuales proporcionarán 1673 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 400 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 5,00 m
- Anchura : 3,50 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{5,00 \times 3,50}{3,00 \times (5,00 + 3,50)} = 0,68$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,68, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,41**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=93 lux
- S=17,50 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,41

$$\Phi_{\tau} = \frac{93 * 17,50}{0,8 * 0,41} = 4962 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar tubos de LED de 600 mm con una potencia de 18 W (con un flujo luminoso de 1673 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{4962}{1673} = \underline{\underline{2 \text{ lámparas.}}}$$

El número mínimo de tubos de LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

➤ Laboratorio

Las luminarias que se dispondrán son pantallas con dos tubos de LED de 600 mm , las cuales proporcionarán 1673 lúmenes por tubo. Las necesidades de iluminación artificial son de 93 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 5,00 m
- Anchura : 3,00 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{5,00 \times 3,00}{3,00 \times (5,00 + 3,00)} = 0,62$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,62, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,40**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=93 lux
- S=15,0 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,40

$$\Phi_{\tau} = \frac{93 \times 15,0}{0,8 \times 0,4} = 4359,3 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 600 mm con una potencia de 18 W (con un flujo luminoso de 1673 lúmenes). Por lo tanto:

$$\text{n}^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{4359,3}{1673} = \underline{\underline{2 \text{ lámparas.}}}$$

El número mínimo de tubos de LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

➤ Aseos

Las luminarias que se dispondrán será una bombilla LED de 9 W , las cuales proporcionarán 700 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 78 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 2,75 m
- Anchura : 2,00 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{2,75 \times 2,00}{3,00 \times (2,75 + 2,00)} = \underline{\underline{0,33}}$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,33, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,3**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=78 lux
- S=5,30 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,3

$$\Phi_{\tau} = \frac{78 \times 5,30}{0,8 \times 0,3} = 1722,5 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a usar bombillas de LED con una potencia de 9 W (con un flujo luminoso de 700 lúmenes). Por lo tanto:

$$\text{nº de lámparas} = \frac{1722,5}{700} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de bombillas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irá colocada en el centro.

➤ Vestuario

Las luminarias que se dispondrán será una bombilla LED de 9 W, las cuales proporcionarán 700 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 78 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 3,00 m
- Anchura : 2,25 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{3,00 \times 2,25}{3,00 \times (3,00 + 2,25)} = 0,33$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,33, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,3**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=78 lux
- S=6,75 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,3

$$\Phi_{\tau} = \frac{78 \times 6,75}{0,8 \times 0,3} = 2193,75 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a usar bombillas de LED con una potencia de 9 W (con un flujo luminoso de 700 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{2193,75}{700} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de bombillas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irá colocada en el centro.

➤ Despacho

Las luminarias que se dispondrán será una bombilla LED de 9 W , las cuales proporcionarán 1673 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 93 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 3,00 m
- Anchura : 2,25 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{3,00 \times 2,25}{3,00 \times (3,00 + 2,25)} = 0,33$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,33, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,3**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=93 lux
- S=15 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,3

$$\Phi_{\tau} = \frac{93 \times 15}{0,8 \times 0,3} = 5812,5 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a usar bombillas de LED con una potencia de 18 W (con un flujo luminoso de 1673 lúmenes). Por lo tanto:

Alumno: Marta Plaza Calzada
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$\text{n}^\circ \text{ de lámparas} = \frac{5812,5}{1673} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de tubos de LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irá colocada en el centro.

➤ Pasillo de la zona de oficinas

Las luminarias que se dispondrán será una bombilla LED de 9 W , las cuales proporcionarán 1673 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 93lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 20,60 m
- Anchura : 1,50 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{20,60 \times 1,50}{3,00 \times (20,60 + 1,50)} = 0,46$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,46, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,39**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=93 lux
- S=15 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,3

$$\Phi_{\tau} = \frac{93 \times 15}{0,8 \times 0,39} = 4471,15 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a usar bombillas de LED con una potencia de 9 W (con un flujo luminoso de 1673 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{4471,15}{1673} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de lámparas de LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irá colocada en el centro.

➤ Despacho

Las luminarias que se dispondrán será una bombilla LED de 9 W, las cuales proporcionarán 700 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 78 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 3,00 m
- Anchura : 2,25 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{3,00 \times 2,25}{3,00 \times (3,00 + 2,25)} = 0,33$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,33, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,3**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=93 lux
- S=38,55 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,3

$$\Phi_{\tau} = \frac{93 \times 38,55}{0,8 \times 0,3} = 14938,12 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a usar bombillas de LED con una potencia de 18 W (con un flujo luminoso de 1673 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{14938,12}{1673} = 6 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de lámparas de LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 6. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irá colocada en el centro.

SECTOR -2

➤ Almacén

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 5,88 m
- Anchura de la sala: 5,58 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{5,88 \times 5,58}{4,00 \times (5,88 + 5,58)} = 0,71$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,71, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,45**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,7** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas del almacén.

Datos:

- E=100 lux
- S=33,3 m²
- Fm=0,7
- Fu=0,45

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \times 33,3}{0,7 \times 0,45} = 9514,28 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$\text{n}^\circ \text{ de lámparas} = \frac{9514,28}{2850} = \underline{\underline{3 \text{ lámparas}}}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 3. Al poseer el almacén una forma prácticamente cuadrada irán colocadas todas a la misma distancia.

➤ Sala de molienda

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 4,00 m
- Anchura de la sala: 3,00 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{4,00 \times 3,00}{4,00 \times (4,00 + 3,00)} = \underline{\underline{0,42}}$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,42, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,38**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,6** por ser una local de ambiente sucio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas del almacén.

Datos:

- E=100 lux
- S=12 m²
- Fm=0,6
- Fu=0,38

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \cdot 12}{0,6 \cdot 0,38} = 5263,15 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{5263,15}{2850} = \underline{\underline{1 \text{ lámparas}}}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 1. Al poseer el almacén una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

- Sala de cocción maceración

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 5,32 m
- Anchura de la sala: 4,00 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{5,32 \times 4,00}{4,00 \times (5,32 + 4,00)} = \underline{\underline{0,57}}$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,57, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,4**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=21,28 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,4

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 * 21,28}{0,8 * 0,4} = 6650 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{6650}{2850} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

➤ Sala de primera fermentación

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 5,00 m
- Anchura de la sala: 4,00 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{5,00 \times 4,00}{3,00 \times (5,00 + 4,00)} = 0,74$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,74, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,44**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=20,00 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,44

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \times 20}{0,8 \times 0,44} = 5681,8 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$\text{n}^\circ \text{ de lámparas} = \frac{56818}{2850} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

➤ Sala de envasado

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 4,00 m
- Anchura de la sala: 3,00 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{4,00 \times 3,00}{4,00 \times (4,00 + 3,00)} = 0,42$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,42, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,3**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=12,00 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,38

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \times 12}{0,8 \times 0,38} = 3947 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{3947}{2850} = 1 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 1. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irá colocada en el centro.

- Sala de segunda fermentación

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 6,00 m
- Anchura de la sala: 5,00 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{6,00 \times 5,00}{3,00 \times (6,00 + 5,00)} = 0,9$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,9, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,485**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=30 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,485

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \cdot 30,0}{0,8 \cdot 0,485} = 7731,9 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{7731,9}{2850} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

- Sala de etiquetado

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se

muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 6,00m
- Anchura de la sala: 4,00 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{6,00 \times 4,00}{4,00 \times (6,00 + 4,00)} = 0,6$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,6, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,38**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=24,0 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,38

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \times 24}{0,8 \times 0,38} = 7895 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$\text{n}^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{7895}{2850} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

➤ Sala de guarda

Las luminarias que se dispondrán son pantallas de LED de 900 mm, las cuales proporcionarán 2850 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 3,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud de la sala: 6,00 m
- Anchura de la sala: 5,00 m
- Altura de la lámpara: 3,00 m

$$IL = \frac{6,00 \times 5,00}{3,00 \times (6,00 + 5,00)} = 0,9$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,9, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,485**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=30,00 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,485

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 \cdot 30,0}{0,8 \cdot 0,485} = 7731 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{7731}{2850} = 2 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de pantallas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 2. Al poseer la sala una forma prácticamente cuadrada irán colocadas en el centro.

- Pasillo de la zona de fabricación

Las luminarias que se dispondrán son pantallas con dos tubos de LED de 600 mm , las cuales proporcionarán 1000 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 100 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 28,32 m
- Anchura : 2,02 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{28,32 \times 2,02}{4,00 \times (28,02 + 2,02)} = 0,47$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 0,47, en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,3**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,8** por ser una local de ambiente limpio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=100 lux
- S=81,90 m²
- Fm=0,8
- Fu=0,3

$$\Phi_{\tau} = \frac{100 * 81,90}{0,8 * 0,3} = 45500 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a utilizar pantallas de LED de 900 mm con una potencia de 57 W (con un flujo luminoso de 2850 lúmenes). Por lo tanto:

$$n^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{6650}{1000} = 7 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de lámparas LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 7 las cuales se encuentran perfectamente repartidas por todo el pasillo.

ZONA EXTERIOR

Las luminarias que se dispondrán serán focos proyectores de LED 50 W , los cuales proporcionarán 3800 lúmenes. Las necesidades de iluminación artificial son de 76 lux, y la altura a la que están situadas las lámparas es de 4,00 m. A continuación se

muestran los cálculos necesarios para obtener el número de luminarias necesarias para la sala:

1. Índice local (IL)

Para el cálculo del índice del local hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Longitud : 28,32 m
- Anchura : 15,32 m
- Altura de la lámpara: 4,00 m

$$IL = \frac{28,32 \times 15,32}{4,00 \times (28,32 + 15,32)} = 2,48$$

2. Factor de uso

Sabiendo que los factores de reflexión de paredes y techos, por ser claros son ambos del 50% y que el índice del local son de 2,48 en función de la luminaria utilizada deducimos que el factor de uso es de **0,63**.

3. Factor de mantenimiento

Para saber el factor de mantenimiento se hará un seguimiento de la explicación expuesta anteriormente y se supone un coeficiente de mantenimiento de **0,5** por ser una local de ambiente sucio.

4. Flujo luminoso

Una vez obtenido el índice del local, el factor de uso y el factor de mantenimiento del mismo se calcula el flujo luminoso necesario para cumplir las necesidades lumínicas de la sala.

Datos:

- E=76 lux
- S=433,86 m²
- Fm=0,6
- Fu=0,63

$$\Phi_{\tau} = \frac{76 \times 433,86}{0,6 \times 0,63} = 87231,1 \text{ lúmenes}$$

5. Número de lámparas

Se van a usar focos proyectores de LED con una potencia de 50W (con un flujo luminoso de 6500 lúmenes). Por lo tanto:

$$\text{n}^\circ \text{ de lámparas} = \frac{87231,1}{6500} = 10 \text{ lámparas}$$

El número mínimo de focos de LED a instalar para cubrir las necesidades luminotécnicas es de 10. Se dispondrán perfectamente distribuido alrededor de la nave.

5. Consumo de electricidad

Zona	Instalación	Días/año	Horas/día	Potencia total (W/h)	KW/año
Sector-1	C ₁ Iluminación 1	260	3	2300	1794
Sector-1	C ₂ Tomas de Corriente	260	8	3450	7176
Sector-1	C ₃ Tomas Corriente 2	260	8	3450	7176
Σ consumo total=					16146

Zona	Instalación	Días/año	Horas/día	Potencia total (W/h)	KW/año
Sector-2	C ₄ Iluminación 1	260	8	2300	4784
Sector-2	C ₅ Tomas Corriente	260	8	3450	7176
Sector-2	C ₆ Iluminación 2	260	8	3450	7176

Sector-2		260	8		7176
	C ₇ Tomas Corriente 2			3450	
Sector-2		300	8		8280
	C ₈ Caldera			3450	
Sector-2		260	4		3588
	C ₉ Sala Etiquetado			3450	
Sector-2		300	8		12960
	C ₁₀ - Sala 2ª Fermentación			5400	
Sector-2		260	5		7020
	C ₁₁ Almacén			5400	
					58160

La industria dispondrá de un consumo de:

$$P_{\text{Total}} = 16146 + 58160 = 74306 \text{ kW/año}$$

Se contrata la instalación con la compañía Iberdrola con las condiciones económicas del Plan Compromiso PYMES. Se contratará una potencia mayor de 100kW, puesto que disponemos de una potencia prevista de 83,50 kW.

Se contrata la instalación con la compañía Iberdrola con las condiciones económicas del Plan Compromiso PYMES. Se contratará una potencia mayor de 100kW, puesto que disponemos de una potencia prevista de 83,550 kW.

- ❖ Término de potencia, se contratará un periodo llano (cuota aplicable de las 8:00-18:00 h, 22-24 h en invierno y en verano 8:00-9:00h, 13:00-24:00 h).

$$T_p = T_f(\text{KW}) \times T_p (\text{€/KWaño})$$

$$T_p = 100 \text{ KW} \times 25,601311 \text{€/KWaño} = \mathbf{2560,1311 \text{ €/año}}$$

- ❖ Término de energía consumida en el periodo llano.

$$T_e = E_c(\text{KWaño}) \times T_e (\text{€/KWaño})$$

$$T_e = 74306 \times 0,132892 = \mathbf{9874,67 \text{ €/año}}$$

- ❖ Impuesto de electricidad: impuesto especial al tipo 5,1126932% sobre la facturación de la electricidad suministrada.

$$(2560,1311 + 9874,67) \times 5,1126932\% = \mathbf{635,75 \text{ €}}$$

- ❖ Alquiler de equipos de medida y control: Precios establecido que se paga por el alquiler de equipos de medida y control.

$$2,79 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = \mathbf{33,48 \text{ €}}$$

- ❖ Impuesto de aplicación: se aplicará un IVA del 21%
 $(2560,1311 + 9874,67 + 635,7 + 33,48) \times 21\% = \mathbf{2751,84 \text{ €}}$

TOTAL DE FACTURACIÓN: 15855,87 €

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo-5.3 Instalación de Saneamiento

ÍNDICE ANEJO 5.3

1. Introducción	1
2.Descripción de la instalación	1
3. Sistema de evacuación y componente	2
3.1 Características de la red de evacuación	2
3.2 Partes específicas de la red de evacuación	2
4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	3
4.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales	3
4.1.1 Derivaciones individuales	3
4.1.2 Botes sinfónicos o sifones individuales	6
4.1.3 Ramales colectores	6
4.1.4 Colectores horizontales de aguas residuales	7
5. Red de aguas pluviales	11
5.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	11
5.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales	12
5.1.2 Canalones	12
5.1.3 Bajantes de aguas pluviales	13
5.1.4 Colectores de aguas pluviales	13
6.Dimensionado de la red de los colectores del tipo mixto	14
7. Dimensionado de la red de ventilación	15
8. Arquetas	16

SANEAMIENTO

1. Introducción

En el presente anejo se pretende dimensionar y diseñar la red que permita recoger las aguas residuales y pluviales para verterlas a la red municipal. La red será enterrada bajo solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento.

Para su elaboración se empleará el Documento Básico de HS-5 "Evacuación de aguas" del código técnico de la edificación. Según este documento debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema unitario/ mixto.

La red de saneamiento contará con las siguientes condiciones:

- Disponer de cierres hidráulicos en la instalación
- Las tuberías deben de tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación
- Los diámetros de las tuberías deben de ser las apropiadas para transportar los caudales en condiciones seguras
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación
- La instalación no deben utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad, en el pozo o arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.
- Cuando no haya red de alcantarillado público debe utilizarse uno para las aguas residuales y otro para las aguas pluviales
- Los residuos agresivos industriales requieren de un tratamiento previo
- Los residuos procedentes de cualquier actividad requieren un tratamiento previo mediante depósitos de decantación , separadores o depósitos de neutralización

2. Descripción de la instalación

La instalación se realizará para la evacuación de aguas residuales y para aguas pluviales, sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Se dispondrá de un alcantarillado público / unitario. La cota de alcantarillado público será mayor que la cota de evacuación y las tuberías tendrán un diámetro de 250 mm con una pendiente del 2%.

3. Sistema de evacuación y componentes

3.1 Características de la red de evacuación del edificio

La planta contará con una instalación mixta de aguas pluviales y de aguas residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a un pozo situado en el exterior de la parcela, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

La industria contará con los siguientes elementos:

Zona	Elemento	Nº de elementos
Vestuario masculino	Lavabo	1
	Inodoro	1
Vestuario femenino	Lavabo	1
	Inodoro	1
Sala de catas	Fregadero industrial	1
Sala de cocción	Fregadero industrial	1
Sala de envasado	Arqueta con rejilla	1
Sala de 1º fermentación	Arqueta con rejilla	1
Sala de guarda	Arqueta con rejilla	1
Sala de etiquetado	Arqueta con rejilla	1
Sala de 2º fermentación	Arqueta con rejilla	1
Pasillo	Arqueta con rejilla	3
Almacén	Arqueta con rejilla	1

Tabla 1 : Elementos de la industria
Fuente: elaboración propia

3.2 Partes específicas de la red de evacuación

La red de evacuación dispone varias partes específicas para alcanzar su objetivo:

- **Desagües y derivaciones**

Los desagües y derivaciones serán de PVC para saneamiento colgado y de PVC-U para saneamiento enterrado. En cada aparato de colocará un sifón individual.

- **Bajantes pluviales**

Las bajantes pluviales serán del mismo material que los desagües y derivaciones (PVC para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado). Se colocarán en la parte exterior de la industria, en la fachada. El registro se realizará, por la parte alta en ventilación primaria en la cubierta, en bajante (accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas, baño,...) y en cambios de dirección, a pie de bajante.

- **Bajantes fecales**

Las bajantes fecales se encontrarán en el interior del edificio por patinillos no registrables y serán fabricados con el mismo material que las bajantes pluviales.

- **Colectores**

Se dispondrán en los tramos enterrados bajo la solera de hormigón. No serán registrables y su material será de PVC para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

- **Arquetas**

Las arquetas estarán constituidas de ladrillo enfoscado, registrables y nunca serán sinfónicas.

Las arquetas se localizarán en dos zonas:

- A pie de bajante de pluviales. Registrables y nunca será sinfónica.
- A pie de bajantes de fecales. Non registrables y no sinfónica.

- **Registros**

Los registros de las bajantes ser realizarán en cambios de dirección a pié de bajante y en los colectores en las zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

4.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

4.1.1 Derivaciones individuales

Conforme a lo establecido en el DB HS-5 del CTE la adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 de dicho documento en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

La tabla de UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios se muestra a continuación:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100

tabla 2 : UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios
Fuente: DB HS-5 del CTE

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Acorde a la tabla anterior y en función de los nº de aparatos sanitarios que dispongamos obtenemos UDs correspondientes a cada uno de ellos.

Zona	Elemento	Nº de elementos	Nº de UDs	Nº de UDs totales
Vestuario masculino	Lavabo	1	2	5+2= 7
	Inodoro	1	5	
Vestuario femenino	Lavabo	1	2	5+2= 7
	Inodoro	1	5	
Sala de catas	Fregadero industrial	1	8	8
Sala de cocción	Fregadero industrial	1	8	8
Sala de envasado	Arqueta con rejilla	1	8	8
Sala de fermentación 1º	Arqueta con rejilla	1	8	8
Sala de guarda	Arqueta con rejilla	1	8	8
Sala de etiquetado	Arqueta con rejilla	1	8	8
Sala de fermentación 2º	Arqueta con rejilla	1	8	8
Pasillo	Arqueta con rejilla	3	8	8x3=24
Almacén	Arqueta con rejilla	1	8	8

tabla 3 : UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios de la industria
Fuente: elaboración propia

En el caso del fregadero industrial será considerado como vertedero de 8 UD, por considerar una mayor retirada de residuos.

4.1.2 Botes sinfónicos o sifones individuales

Los sifones individuales han de tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada, por otra parte los botes sinfónicos serán elegidos en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

4.1.3 Ramales colectores

Para obtener el diámetro de los ramales de los colectores se emplea la tabla 4.3 del DB HS-5 del CTE que se muestra a continuación:

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
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

tabla 4 : UD's en los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y bajante
Fuente: DB HS-5 del CTE

Su dimensionado se realizará entre los aparatos sanitarios dispuestos en la industria y la bajante en función del número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Zona	Elemento	Nº de elementos	Diámetro (mm)
Vestuario masculino	Lavabo	1	40
	Inodoro	1	40
Vestuario femenino	Lavabo	1	40
	Inodoro	1	40
Sala de catas	Fregadero industrial	1	50
Sala de cocción	Fregadero industrial	1	50
Sala de envasado	Arqueta con rejilla	1	125
Sala de 1º fermentación	Arqueta con rejilla	1	125
Sala de guarda	Arqueta con rejilla	1	125
Sala de etiquetado	Arqueta con rejilla	1	125
Sala de 2º fermentación	Arqueta con rejilla	1	125
Pasillo	Arqueta con rejilla	3	125/150
Almacén	Arqueta con rejilla	1	125

tabla 5 : diámetro de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y bajante de la industria
Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la tabla 4.3 del DB-HS 5 del CTE, que se muestra a continuación, se obtiene el diámetro de cada ramal en función del número máximo de UD's 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
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

tabla 6 : diámetro de los ramales de los colectores
Fuente: DB HS-5 del CTE

TRAMO	UNIDADES DE DESAGUE (UDs)	PENDIENTE (%)	DIAMETRO DEL COLECTOR (mm)
G-F	8	1	125
F-H	16	1	125
E-D	8	1	125
D-H	16	1	125
A-B	8	1	125
C-B	8	1	125
B-I	14	1	125
H-I	46	1	150
I-Ñ	46	1	150
J-K	7	1	125
K-M	14	1	150
L-M	16	1	125
M-N	30	1	150

N-Ñ	30	1	150
------------	----	---	-----

tabla 7 : Diámetro de los colectores de la industria

5. Red de aguas pluviales

Esta red tiene por objeto recoger las aguas pluviales de las cubiertas y de las zonas hormigonadas, y evacuarlas a la red de recogida de aguas pluviales. De esta forma se evitarán acumulaciones de agua en las inmediaciones de las construcciones que pueden dar lugar a humedades y contaminaciones. La red será enterrada bajo la solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento. La red será enterrada y se realizará abriendo una zanja en el terreno y procediendo posteriormente a su relleno.

Para realizar el dimensionado de la red hay que tener en cuenta la zona pluviométrica, la isoyeta y la intensidad pluviométrica en la que se encuentra el municipio de Astudillo (Palencia). Para ello empleamos el siguiente mapa:



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

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

Imagen 1 : mapa de isoyetas y zonas pluviométricas
Fuente: CTE

El municipio de Astudillo (Palencia) se encuentra en la zona A del mapa CTE y en la isopeya 30, por lo que en la tabla anterior le corresponde una intensidad pluviométrica "i" de 90 mm/h.

5.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

5.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

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

tabla 8 : número de sumideros en función de la superficie de la cubierta
Fuente: DB HS-5 del CTE

La nave posee una dimensiones de 28x15 m con una superficie total de 420 m², con una cubierta a dos aguas, las cuales cada agua recoge 210 m². Por lo tanto empleando la tabla anteriormente mencionada vamos a disponer de 3 sumideros (se aproxima a 200 por su escasa diferencia) en cada agua. Es decir se dispondrá un total de 6 sumideros alrededor de la planta.

5.1.2 Canalones

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)			
	Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

tabla 9 : diámetro del canalón
Fuente: DB HS-5 del CTE

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Diámetro nominal del canalón: Ø250 mm

5.1.3 Bajantes de aguas pluviales

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

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

tabla 10 : diámetro de la bajante
Fuente: DB HS-5 del CTE

Diámetro nominal de la bajantes pluviales: Ø110 mm

5.1.4 Colectores de aguas pluviales

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada horizontal (m ²)		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

tabla 11 : diámetro de colectores de aguas pluviales
Fuente: DB HS-5 del CTE

Los diámetros de los colectores aplicados a la industria de cerveza son:

Tramo del colector	Diámetro del colector (mm)
AP3-AP2	125
AP2-AP1	150
AP1-N	200
AP6-AP5	125
AP5-AP4	150
AP4-N	200

tabla 12 : Diámetro de los colectores de la industria
Fuente: Elaboración propia

6. Dimensionado de la red de los colectores de tipo mixto

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales.

El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada horizontal (m ²)		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

tabla 13 : diámetro de colectores de aguas pluviales
Fuente: DB HS-5 del CTE

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales.

El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada horizontal (m ²)
	Pendiente

	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

tabla 13 : diámetro de colectores de aguas pluviales
Fuente: DB HS-5 del CTE

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 90 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- a) para un nº de UD ≤ 250 la superficie equivalente es de 90 m².
- b) para un nº de UD > 250 la superficie equivalente es de $0,36 \times n^a$ UD m².

Tramo Ñ-a red exterior

Uds de desagüe: 76

Total: $90 \text{ m}^2 + 420 \text{ m}^2 = 510 \text{ m}^2$

Adoptamos pdte 1%

Optamos por mayorar

Diámetro del Colector Ø 250 mm

7. Dimensionado de la red de ventilación

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Diámetro de la ventilación primaria: Ø110 mm en aseos

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases

8.Arquetas

En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesaria (longitud L y Anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro colector de salida de ésta.

	Diámetro Colector de salida (mm)								
	110	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A (cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

tabla 14 : diámetro de colectores de salida
Fuente: DB HS-5 del CTE

ARQUETA	L x A (cm)
A	50x50
B	50x50
C	50x50
D	50x50
E	50x50
F	50x50
G	50x50
H	50x50
I	50x50
J	50x50
K	50x50
L	50x50
M	50x50
N	50x50
Ñ	60x70
AP1	60x60
AP2	50x50
AP3	50x50

AP4	60x60
AP5	50x50
AP6	50x50

tabla 15 : Dimensiones de la arqueta
Fuente: Elaboración propia

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo-5.4 Instalación de fontanería

ÍNDICE ANEJO 5.4

1.Introducción	1
2. Condiciones	1
3. Caracterización y cuantificación de exigencias	1
4. Diseño de la instalación	2
5. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados	5
5.1 Reserva de espacio para el contador	5
5.2 Dimensionado de la red de distribución de agua fría	6
5.2.1 Dimensionado de los tramos	6
5.2.2 Dimensionado de la presión	7
5.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	8
5.4 Dimensionado de la red de ACS	9
5.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS	9
5.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS	9

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de suministro de agua para la industria, como parte fundamental de un proyecto necesario para su creación.

La instalación de fontanería pertenecen a la instalación mecánica, esta es la que comprenden el transporte de fluidos (líquidos y gases) y en las que interviene, por tanto, la mecánica necesaria para ello.

Para llevarle a cabo se empleará el Documento Básico "DB HS Salubridad" con el fin de 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 su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Condiciones

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos
- Condiciones de caudal: se garantizarán unos caudales mínimos por aparato
- Condiciones de presión: no sobrepasarán los 500 kPa en cualquier punto de consumo
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes...
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.
- Las tuberías no deben dañar al edificio, evitar ruidos, conservar potabilidad de agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, hielo...

3. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

La planta a proyectar deberá tener los medios adecuados para suministrar el equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible,

aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteraciones de sus propiedades e evitando retornos que puedan contaminar a la red.

Para evitar gérmenes patógenos los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de un sistema de acumulación y puntos terminales.

➤ **Condiciones mínima de suministros**

La instalación debe suministrar a cada uno de los equipos de equipamiento higiénico y los elementos (lavabo, inodoros, grifos,...) que contiene la industria los caudales mínimos que requieren cada uno de ellos. Para ello emplearemos los datos obtenidos en el documento HS 4 de la tabla 2.1.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Ducha	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Grifo aislado	0,15	No se demanda

Tabla 1 : Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.
Fuente: datos obtenidos de HS4 Suministro de agua.

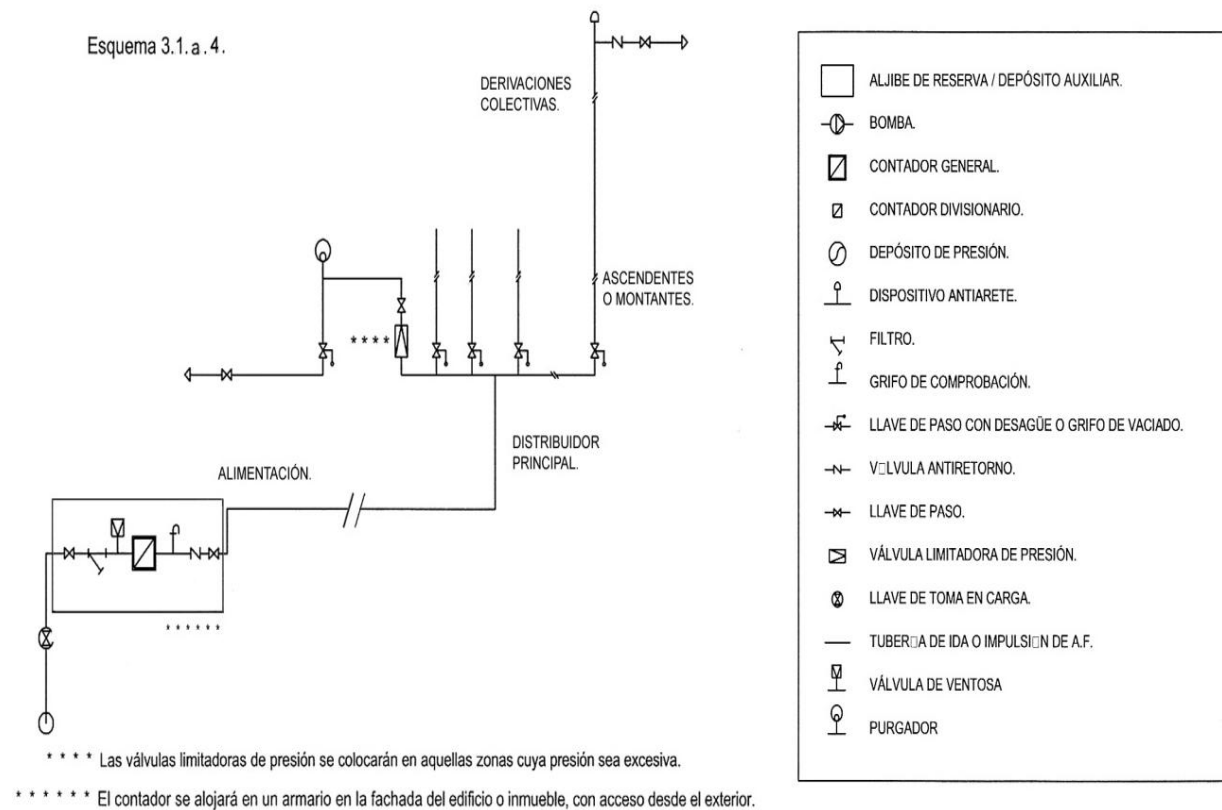
Hay que tener en cuenta que en los puntos de consumo se ha de disponer de una presión mínima de 100 kPa para grifos comunes y de 150 kPa para fluxores y calentadores y que así mismo no se ha de sobrepasar de los 500 kPa en cualquier punto de consumo.

4. Diseño de la instalación

- **Esquema general de la instalación de agua fría**

El edificio contará con un contador de abastecimiento directo. Con suministro público continuo y presión suficiente.

A continuación se muestra el contador que se empleará para la instalación:



Los elementos que componen la instalación de A.F son los siguientes:

- Acometida

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. La acometida debe disponer, como mínimo de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de su suministro que abra el paso de la acometida
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se utilizará polietileno.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad, siendo solamente manipulada por el suministrador o persona autorizada.

- Llave de corte general

Empleada para interrumpir el suministro al edificio. Será ubicada en el interior del armario dispuesto para tal fin.

- Filtro de la instalación

Filtro empleado para retener los residuos de agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

- Contador en armario o en raqueta

Se dispondrán en este orden, primero la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo, válvula de retención y la llave de salida.

- Llave de paso

Llave colocada en el tubo de alimentación que pueda cortarse el paso de agua hacia el resto de la instalación interior.

- Grifo o racor de prueba

- Válvula de retención

Dispositivo que impide automáticamente el paso de un fluido en sentido contrario al normal funcionamiento de la misma.

- Llave de salida

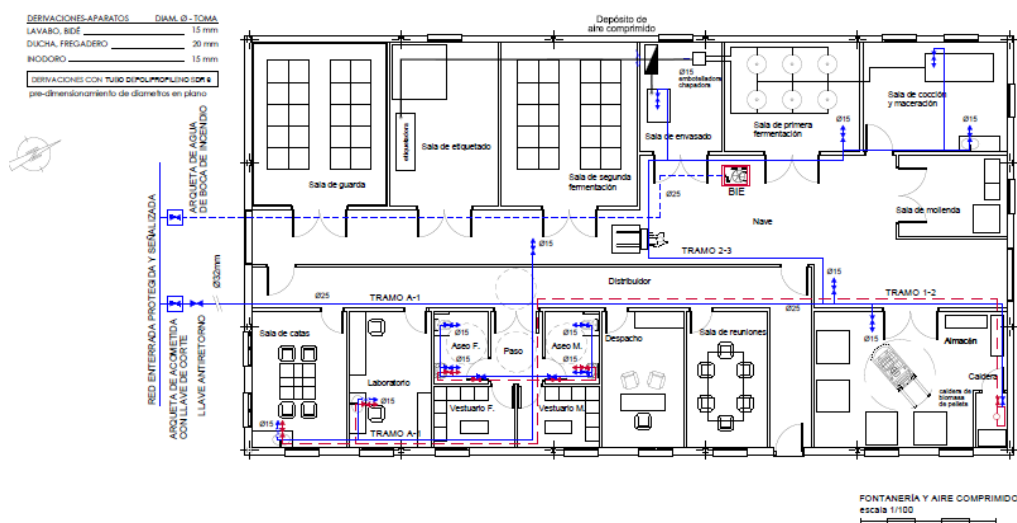
- Tubo de alimentación

Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.

- Instalación particular

La instalación particular irá compuesta por una llave de paso, derivaciones particulares, ramales de enlace y puntos de consumo.

➤ **Instalación interior particular**



5. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

5.1 Reserva de espacio para el contador

El edificio estará dotado de un contador general único para el cual será necesario prever un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la siguiente tabla:

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

tabla 2: Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general.
Fuente: tabla 4.1 del HS Suministro de agua

Las dimensiones del armario para el contador elegidas son: contador nominal 32 mm.: 900x500x300 mm. (Largo x Ancho x Alto).

5.2 Dimensionado de la red de distribución de agua fría

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma

5.2.1 Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica

Para llevar a cabo dicho dimensionamiento se realizará el siguiente procedimiento:

- el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente. Para ello emplearemos la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes: 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.

Tramo	Q _i caudal instalado (l/seg)	n= nº grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q _c caudal de cálculo (l/seg)
A-1	1.10	6	0.45	1.18
1-2	0.45	3	0.71	0.51

2-3	0.60	4	0.57	0.65

tabla 3: Cuadro de caudales
Fuente: elaboración propia

5.2.2 Dimensionado de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado de las 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:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica 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. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Para realizar la comprobación de la presión para cada tramo emplearemos el ábaco de polibutileno del agua fría y obtenemos los siguientes resultados

Tramo	Qp (l/seg)	V (m/seg)		φ Ext (mm)	J (m.c.a./m)	L ₁ (m)	*L= L ₁ x 1'3	**J x L (m.c.a.)
		Máx	Real					
A-1	0,75	0,80	0,75	25 x 2,4	0,36	20,92	27,20	9,79
1-2	0,75	0,80	0,75	25 x 2,4	0,36	11,10	14,43	5,19
2-3	0,75	0,80	0,75	25 x 2,4	0,36	12,49	16,24	5,84

tabla 4: Dimensionado de la presión

Fuente: elaboración propia

*Se aumenta la longitud real de la tubería entre un 20 y 30%, para considerar las pérdidas singulares y así obtener la pérdida de presión total del tramo considerado. Este mismo criterio se ha empleado un dimensionamiento del 30%, lo cual equivale a $L_1 \times 1.3$.

**Una vez obtenida la longitud equivalente se calcula la pérdida de presión en cada tramo. Para ello multiplicamos la longitud equivalente por la pérdida de presión lineal.

5.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme al dimensionado de las redes de distribución.

Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos se establecerán según la tabla 4.2 de DB HS 4:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Lavabo	1/2	-	12	15
Inodoro con cisterna	1/2	-	12	15
Grifo aislado	1/2	-	12	15
Fregadero industrial	1/2	-	12	15

tabla 5: diámetro mínimos de derivaciones de aparatos
Fuente: tabla 4.2 del HS4 Suministro de agua

Como en nuestra instalación disponemos de un tubo de cobre o de plástico, en el proyecto se dispondrá de un diámetro de 15 mm, será superior al establecido en la norma porque comercialmente no se dispone de diámetros de 12 mm.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3. Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo	3/4	-	20	20

<i>Alimentación a derivación particular</i>	3/4	-	20	20
<i>Columna (montante o descendente)</i>	3/4	-	20	20
<i>Distribuidor principal</i>	1	-	25	25

tabla 6: Diámetros mínimos de alimentación.
Fuente: tabla 4.3 del DB HS4 Suministro de agua

5.4 Dimensionado de la red de ACS

5.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Tramo	Q_i caudal instalado (l/seg)	n= nº grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q_c caudal de cálculo (l/seg)
A'-1'	0,53	4	0.58	0,60

tabla 7: Dimensionado de la red de impulsión de ACS
Fuente: elaboración propia

5.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

En las redes de ACS debe disponerse una red retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15m. En la industria que se va a proyectar no es de aplicación.

MEMORIA -DOCUMENTO I

Anejo-5.5 Instalación de Calefacción

ÍNDICE ANEJO 5.5

1. Introducción	1
2. Criterios generales de diseño	1
2.1 Temperaturas	1
2.2 Superficies de las zonas	2
3. Cálculo e estimación de las necesidades térmicas	4
3.1 Pérdidas caloríficas por transmisión	4
3.2 Pérdidas caloríficas por infiltración y ventilación, q_v	8
3.3 Pérdidas térmicas totales	9
4. Elección de radiadores y sus elementos	13
5. Potencia instalada	14
6. Cálculo del diámetro	15
7. Caldera	16
8. Descripción del sistema elegido	17

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo detallar y calcular la instalación de calefacción de la industria de cerveza artesanal situada en el municipio de Astudillo (Palencia). La planta contará con varias zonas calefactoras, una correspondiente a toda la área administrativa (oficina, laboratorio, sala de catas, aseos, vestuarios, laboratorio,...) y la otra a dos salas del proceso productivo (la sala de primera fermentación y la sala de segunda fermentación).

La instalación de calefacción está formada por una caldera de biomasa de pellets, este tipo de calderas representa una excelente alternativa a los combustibles tradicionales de gasóleo y gas, aportando claras ventajas medioambientales y de sostenibilidad, al estar consideradas emisiones neutras de CO₂.

La instalación se ajustará al Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas (IT).

2. Criterios generales de diseño

La calefacción se distribuirá mediante un sistema bitubular de retorno directo, para mejorar la eficacia energética y la distribución equilibrada del calor entre todas las estancias. En este sistema no se reutiliza el agua que ya ha pasado por un radiador sino que se recoge mediante una red paralela para ser reconducida a la caldera. El calor será aportado a una caldera de biomasa.

2.1 Temperaturas

- **Temperatura interior del edificio**

El valor de la temperatura de cálculo será de 21°C. Se selecciona entre 21 y 23°C, que es el rango que determina el RITE para las condiciones de cálculo estándar.

- **Temperatura exterior del edificio**

La temperatura mínima exterior viene determinada por las condiciones externas y de la climatología general del lugar. El mayor problema es que un sobredimensionado a la temperatura mínima histórica provoca que el sistema de calefacción opere en condiciones de gran ineficacia. Por ello se ha tomado el valor del mes que más frío y heladas se producen en el municipio, cuyo dato ha sido obtenido de la instalación meteorológica del mismo, -2°C como temperatura exterior mínima promedio de la zona.

2.2 Superficies de las zonas

Para contabilizar las pérdidas que se generan en la instalación se ha de saber el área de cada una de ellas.

SECTOR-1

- **Sala de catas**

SUPERFICIE	S. BRUTA (m ²)	S. NETA (m ²)
Fachada	25,50	25,50
Pared separadora	0,00	0,00
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techo	17,50	17,50
Suelo	17,50	17,50

Tabla 1: Superficies de la sala de catas
Fuente : Elaboración propia

- **Laboratorio**

SUPERFICIE	S. BRUTA (m ²)	S. NETA (m ²)
Fachada	10,50	10,50
Pared separadora	0,00	0,00
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techo	15,00	15,00
Suelo	15,00	15,00

Tabla 2: Superficies del laboratorio
Fuente : Elaboración propia

- **Vestuario y aseos**

SUPERFICIE	S. BRUTA (m ²)	S. NETA (m ²)
Fachada	9,00	9,00
Pared separadora	0,00	0,00
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techo	12,05	12,05
Suelo	12,05	12,05

Tabla 3: Vestuarios y aseos
Fuente : Elaboración propia

▪ **Despacho**

SUPERFICIE	S. BRUTA(m²)	S. NETA(m²)
Fachada	9,00	9,00
Pared separadora	0,00	0,00
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techo	15,00	15,00

Tabla 4: Superficies del despacho
Fuente : Elaboración propia

▪ **Sala de reuniones**

SUPERFICIE	S. BRUTA(m²)	S. NETA(m²)
Fachada	9,00	7,13
Pared separadora	0,00	0,00
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	1,88	1,88
Puerta	0,00	0,00
Techo	15,00	15,00
Suelo	15,00	15,00

Tabla 5: Superficies de la sala de reuniones

▪ **Pasillo de la zona administrativa**

SUPERFICIE	S. BRUTA(m²)	S. NETA(m²)
Fachada	4,50	4,50
Pared separadora	80,10	80,10
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techos	38,55	38,55
Suelo	38,55	38,55

Tabla 6: Superficies del pasillo de la zona administrativa
Fuente : Elaboración propia

SECTOR-2

▪ **Sala de primera fermentación**

SUPERFICIE	S. BRUTA(m²)	S. NETA(m²)
Fachada	15,00	15,00
Pared separadora	24,00	24,00

Alumno: Marta Plaza Calzada
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Partición con nave	15,00	15,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techos	20,00	20,00
Suelo	20,00	20,00

Tabla 7: Superficies del pasillo de la zona administrativa

Fuente : Elaboración propia

▪ **Sala de segunda fermentación**

SUPERFICIE	S. BRUTA(m ²)	S. NETA(m ²)
Fachada	15,00	15,00
Pared separadora	51,00	51,00
Partición con nave	0,00	0,00
Ventana	0,00	0,00
Puerta	0,00	0,00
Techos	30,00	30,00
Suelo	30,00	30,00

Tabla 8: Superficies del pasillo de la zona administrativa

Fuente : Elaboración propia

3.Cálculo e estimación de las necesidades térmicas

Se va a proceder a calcular las pérdidas caloríficas por transmisión y por infiltración de cada una de las estancias.

3.1 Pérdidas caloríficas por transmisión

Para realizar las pérdidas caloríficas por transmisión que se producen en cada una de las estancias por la cubierta, suelo, fachada, huecos y/o paredes de separación del resto de la nave, se ha de tener en cuenta:

- Superficie de cada sala, teniendo en cuenta la cubierta, el suelo, la fachada, huecos,..
- Conductividad térmica de los materiales que componen cada parte de la estancia
- Diferencia de temperaturas, las cuales se sobredimensionaran para obtener unas pérdidas caloríficas más desfavorables.

Para realizar las pérdidas obtenidas por transmisión se emplea la siguiente expresión:

$$Q_{\text{TRANSMISIÓN}} = S \times K \times \Delta T$$

Donde:

- S= superficie (m²)
- K= coeficiente de conductividad térmica de cada material (Kcal/h m² °C)
- ΔT= diferencia de temperatura (°C)

A continuación se obtiene las pérdidas caloríficas de cada una de las salas:

➤ **Laboratorio**

SUPERFICIE	S. BRUTA	S. NETA	K(Kcal/h m ² °C)	DIF. TEMP. (°C)	Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)
Fachada	10,50	10,50	0,26	27,00	74
Pared separadora	0,00	0,00	0,44	15,00	0
Partición con nave	0,00	0,00	0,73	15,00	0
Ventana	0,00	0,00	3,01	27,00	0
Puerta	0,00	0,00	0,95	27,00	0
Techo	15,00	15,00	0,30	27,00	122
Suelo	15,00	15,00	0,40	17,00	102
<u>Total</u>					<u>297</u>

Tabla 9: Pérdidas de calor por transmisión
Fuente : Elaboración propia

➤ **Sala de catas**

SUPERFICIE	S. BRUTA	S. NETA	K(Kcal/h m ² °C)	DIF. TEMP. (°C)	Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)
Fachada	25,50	25,50	0,26	27,00	179
Pared separadora	0,00	0,00	0,44	15,00	0
Partición con nave	0,00	0,00	0,73	15,00	0
Ventana	0,00	0,00	3,01	27,00	0
Puerta	0,00	0,00	0,95	27,00	0
Techo	17,50	17,50	0,30	27,00	142

Suelo	17,50	17,50	0,40	17,00	119
<u>Total</u>					<u>440</u>

Tabla 10: Pérdidas de calor por transmisión
Fuente : Elaboración propia

➤ **Aseos+ vestuario femenino**

SUPERFICIE	S. BRUTA	S. NETA	K(Kcal/h m ² °C)	DIF. TEMP. (°C)	Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)
Fachada	9,00	9,00	0,26	28,00	66
Pared separadora	0,00	0,00	0,44	16,00	0
Partición con nave	0,00	0,00	0,73	16,00	0
Ventana	0,00	0,00	3,01	28,00	0
Puerta	0,00	0,00	0,95	28,00	0
Techo	12,05	12,05	0,30	28,00	101
Suelo	12,05	12,05	0,40	18,00	87
<u>Total</u>					<u>254</u>

Tabla 11: Pérdidas de calor por transmisión

➤ **Aseos + vestuarios masculinos**

SUPERFICIE	S. BRUTA	S. NETA	K(Kcal/h m ² °C)	DIF. TEMP. (°C)	Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)
Fachada	9,00	9,00	0,26	28,00	66
Pared separadora	0,00	0,00	0,44	16,00	0
Partición con nave	0,00	0,00	0,73	16,00	0
Ventana	0,00	0,00	3,01	28,00	0
Puerta	0,00	0,00	0,95	28,00	0
Techo	12,05	12,05	0,30	28,00	101

Cubierta	12,05	12,05	0,40	18,00	87
<u>Total</u>					<u>254</u>

Tabla 12: Pérdidas de calor por transmisión
Fuente : Elaboración propia

➤ **Sala de reuniones**

SUPERFICIE	S. BRUTA	S. NETA	K(Kcal/h m² °C)	DIF. TEMP. (°C)	Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)
Fachada	9,00	7,13	0,57	27,00	110
Pared separadora	0,00	0,00	0,44	15,00	0
Partición con nave	0,00	0,00	0,73	15,00	0
Ventana	1,88	1,88	3,01	27,00	152
Puerta	0,00	0,00	0,95	27,00	0
Techo	15,00	15,00	0,30	27,00	122
Suelo	15,00	15,00	0,40	17,00	102
<u>Total</u>					<u>486</u>

Tabla 13: Pérdidas de calor por transmisión
Fuente : Elaboración propia

➤ **Despacho**

SUPERFICIE	S. BRUTA	S. NETA	K(Kcal/h m² °C)	DIF. TEMP. (°C)	Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)
Fachada	9,00	9,00	0,26	27,00	63
Pared separadora	0,00	0,00	0,44	15,00	0
Partición con nave	0,00	0,00	0,73	15,00	0
Ventana	0,00	0,00	3,01	27,00	0
Puerta	0,00	0,00	0,95	27,00	0

Techo	15,00	15,00	0,30	27,00	122
Suelo	15,00	15,00	0,40	17,00	102
Total					287

Tabla 14: Pérdidas de calor por transmisión
Fuente : Elaboración propia

3.2 Pérdidas caloríficas por infiltración y ventilación, q_v

En las construcciones es necesario instalar impulsores y/o extractores de aire en los locales para suministrar aire puro a las personas y a la habitación.

- Renovaciones de aire + infiltración = calculadas según RITE-07 y CTE HS3. Para poder garantizar la calidad del aire interior será necesario renovar el aire de las instalaciones. Además existirán pérdidas por infiltraciones. En este caso se consideran que ambas se determinan juntas (renovaciones+ infiltraciones).

Por esta razón despreciamos el aire que se infiltra por las rendijas de la siguiente manera:

$$q_v = V * C_e * D * n * (t_{int} - t_{ext})$$

Siendo:

- q_v =pérdidas caloríficas debidas a la ventilación del local, en Kcal/h
- V = volumen de la habitación en m^3 $\implies V = A$ (área)* h (altura)
- C_e =calor específico del aire $\implies C_e = 0,24$ Kcal/Kg°C
- D = densidad del aire $\implies D = 1,21$ kg/ m^3
- N = número de renovaciones suele estar entre 0,5 y 3
-

Zona	V (m^3)	Ce (Kcal/Kg°C)	D(kg/ m^3)	N	($t_{int} - t_{ext}$) (°C)	Q _v (Kcal/h)
Sala de catas	52,5	0,24	1,21	2,50	27	1055
Laboratorio	45,0	0,24	1,21	1,0	27	360
Aseos y vestuarios	36,15	0,24	1,21	2,40	18	465

femenino						
Aseos y vestuarios masculino	36,15	0,24	1,21	2,40	18	465
Despacho	45,0	0,24	1,21	1	17	200
Sala de reuniones	45,0	0,24	1,21	1	27	360
Pasillo	115,65	0,24	1,21	1	27	926
Sala de 1º fermentación	60,0	0,24	1,21	1	27	480
Sala de 2º fermentación	90,0	0,24	1,21	1	27	720

Tabla 15: pérdidas caloríficas por infiltración y ventilación
Fuente : Elaboración propia

3.3 Pérdidas térmicas totales

Para obtener las pérdidas totales que se producen en toda la instalación debemos de tener en cuenta:

- las pérdidas de transmisión que se producen en cada una de las salas
- las pérdidas de infiltración
- El número de renovaciones de aire
- La situación en la que se encuentre
- Coeficiente de Intermittencia es el de seguridad de cálculo. Habitualmente se toma un 15%, pero puede variar mucho, puede ir de 1,10 a 2.
- orientación a la que se encuentra la sala. : Para saber el coeficiente de orientación se considera que los cerramientos al norte tendrán un comportamiento peor aislado frente al frío que los orientados al sur. Por lo tanto se realizará un mayoración del 10% a aquellos cerramientos que estén al norte, un 5% al oeste/este y ningún aumento a los que estén en el sur.

Para calcularlo se emplea la siguiente expresión:

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{transmisión}} + Q_{\text{infiltración}}) \times (n^{\circ} \text{de renovaciones} + \text{Situación} + \text{Intermittencia} + \text{Orientación})$$

Donde:

- $Q_{\text{transmisión}}$ = pérdidas térmicas de la estancia (Kcal/h)
- $Q_{\text{infiltración}}$ = pérdidas de infiltración (Kcal/h)

A continuación se calcula las pérdidas totales producidas empleando la fórmula anteriormente descrita.

Zona	Q transmisión (Kcal/h)	Q infiltración (Kcal/h)	nºde renovaciones	Situación	Intermitencia	Orientación	Q total (Kcal/h)
Sala de catas	440	1055	1,0	0	0,15	0,10	1868
Laboratorio	297	360	1,0	0	0,15	0,10	822
Aseos y vestuarios femenino	254	465	1,0	0	0,15	0,05	8.62
Aseos y vestuarios masculino	254	465	1,0	0	0,15	0,05	8.62
Despacho	287	200	1,0	0	0,15	0,10	608
Sala de reuniones	486	360	1,0	0	0,15	0,10	1057
Pasillo	1567	926	1,0	0,05	0,15	0,10	3240
Sala de 1º fermentación	1090	480	1,0	0,05	0,15	0,10	2041

Sala de 2º fermentación	1383	720	1,0	0,05	0,15	0,10	2734
TOTAL							9320

Tabla 16: pérdidas térmicas totales
Fuente : Elaboración propia

4. Elección de radiadores y sus elementos

Para la instalación de calefacción se ha seleccionado un radiador de aluminio lacado con elementos que sean capaces de emitir 76,89 Kcal/h. Para saber el número de elementos que requiere cada emisor empleo la siguiente expresión:

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{Q_{total}}{P_{elemento}}$$

Donde:

- Q_{total} = son las pérdidas de calor totales de cada sala expresadas en Kcal/h
- $P_{elemento}$ = es la potencia de cada elemento, expresada en Kcal/h

Calculo el número de elementos que necesita cada uno de los emisores de las diferentes salas:

❖ Laboratorio

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{822 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 10,69 \sim 11 \text{ elementos}$$

❖ Sala de catas

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{1868 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 24,29 \sim 25 \text{ elementos}$$

❖ Despacho

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{608 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 7,91 \sim 8 \text{ elementos}$$

❖ Sala de reuniones

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{608 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 7,91 \sim 8 \text{ elementos}$$

❖ Aseo + vestuario femenino

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{862 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 11,21 \sim 12 \text{ elementos}$$

❖ Aseo + vestuario masculino

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{862 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 11,21 \sim 12 \text{ elementos}$$

❖ Pasillo

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{3241 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 42,15 \sim 43 \text{ elementos}$$

❖ Sala de primera fermentación

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{2041 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 26,54 \sim 27 \text{ elementos}$$

❖ Sala de segunda fermentación

$$\text{n}^\circ \text{ de elementos} = \frac{2734 \text{ Kcal/h}}{76,89 \text{ Kcal/h}} = 35,56 \sim 36 \text{ elementos}$$

El número de elementos totales que poseen todos los elementos de la instalación son de 125

5. Potencia instalada

Una vez obtenido todas las pérdidas y el número de elementos calculo la potencia total instalada, para ello empleo la siguiente expresión:

$$\text{Potencia instalada} = \text{Potencia del elemento} \times \text{n}^\circ \text{ de elementos}$$

Zona	Potencia del elemento (kcal/h)	Nº de elementos	Potencia instalada (kcal/h)
Laboratorio	76,89	11	846
Sala de catas	76,89	25	1922
Sala de reuniones	76,89	8	615
Aseo+vestuario femenino	76,89	14	1076
Aseo+ vestuario	76,89	12	923

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

masculino			
Aseo+ vestuario femenino	76,89	12	923
Distribuidos	76,89	43	3306
Sala de fermentación 1º	76,89	27	2076
Sala de fermentación 2º	76,89	36	2768
Total		125	14455

Tabla 17: potencia instalada
Fuente : Elaboración propia

6. Cálculo del diámetro

Para obtener el diámetro de la tubería estimamos el tramo más desfavorable. Para ello se ha de tener en cuenta:

- Potencia total (Kcal/h): hace referencia a la potencia instalada.
- Longitud (m): longitud real de la tubería
- Diámetro(mm): se obtiene en función de la longitud de la tubería y de la potencia prevista, para ello se empleará prontuarios comerciales.
- Caudal (l/h): el caudal representa el caudal que recoge todas las pérdidas. Se calcula en función de la potencia total y del diámetro de la tubería
- Velocidad (m/s): para este tipo de tuberías de cobre se estima una velocidad de entre 0,5-2,0 m/s.
- Pérdidas por material (m.c.a): valora las pérdidas interiores de la tubería.
- Pérdidas totales (m.c.a): se obtienen del producto de las pérdidas por material y la longitud real de la tubería.

TRAMO	Potencia (W)	Potencia (Kcal/h)	Longitud (m)	Ø interno (mm)	Tubo (mm)	Caudal (l/h)	Velocidad (m/s)	P/M (m.c.a)	PER. TOTAL (m.c.a)
Cto1	16350	14455	32	20	20/22	1410	1,25	0,1095	3,50

A continuación se muestran la presión necesaria para la instalación, para ello se ha de tener en cuenta:

- Las pérdidas por montante : son las pérdidas generadas por las subidas y bajadas de la tubería en las diferentes salas

Pérdidas por montante: 3,5 m.c.a

- Pérdidas por retorno: son las pérdidas generadas por la tubería de retorno.

Pérdidas por retorno: 3,5 m.c.a

- Pérdidas de accesorios son las ocasionadas por los codos o T de la instalación.

Pérdidas por accesorios: 1,0 m.c.a

La presión necesaria que requiere la instalación es de:

Presión necesaria= P. montante + P. retorno + P. accesorios

Presión necesaria= 3,5+3,5+1,0= **8 m.c.a**

7. Caldera

La potencia para generar el agua caliente sanitaria requerido es de 5.500 kcal/h, por lo tanto se dispondrá de un depósito de 100 litros.

Por lo tanto la potencia total necesaria de la caldera será de :

$$P_{\text{CALDERA}} = P_{\text{ACS}} + P_{\text{CALEFACCION}}$$

$$P_{\text{CALDERA}} = 5500 + 144550 = 19955 \text{ kcal/h} = 23 \text{ kW}$$

El equipo de producción de calor que dispondrá la industria será de una caldera de biomasa de 23 kW. Las características de la caldera elegida son:

Potencia térmica máxima de (agua/aire)	23kw
Potencia térmica reducida (agua/aire)	23kw
Rendimiento potencial nominal	23.8/2 %
Rendimiento a potencia reducida	9.3-9%
Potencia eléctrica nominal	88W
Potencia eléctrica en el encendido	92 W
Tensión de alimentación	134 W
Peso	434 kg

8. Descripción del sistema elegido

Para obtener una instalación térmica eficaz la planta ha de disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda del bienestar térmico e higiénico de las instalaciones de calefacción y ACS con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Se proyectará una instalación individual de calefacción con radiadores en las áreas calefactadas.

Para la red de distribución se utilizará tubería de polietileno reticulado UNE 53.381, calorifugada y empotrada en los pavimentos. Cada uno de los circuitos estará formado por un único tubo, no admitiéndose empalmes ni soldaduras térmicas. Se aislará con coquilla flexible de polietileno de 10 mm de espesor.

Cuando las tuberías atraviesen muros, tabiques o forjados, se recibirá con mortero de cemento un tubo pasamuros de PVC con una holgura mínima de 10 mm y se rellenará con una masilla plástica con el fin de absorber las posibles dilataciones.

En tramos largos se preverá la posibilidad de dilatación con cambios de dirección o elementos adecuados. Todos los elementos de sujeción y guiado que sean necesarios disponer permitirán la libre dilatación de la tubería.

La llave de alimentación de agua fría a la instalación, así como la tubería y las válvulas antirretorno de cada circuito, serán de un diámetro mínimo de 15 mm. Se dispondrá de una llave de vaciado de la instalación, en el punto más bajo de la misma, con un diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado será visible.

El fluido calefactor será agua caliente, adoptándose unas temperaturas de impulsión y retorno al equipo generador de calor de 70° C y 50° C respectivamente.

Los elementos radiantes estarán formados por radiadores de chapa de aluminio e irán provistos de detentores, válvulas de regulación y corte, y purgador manual, con el fin de racionalizar el consumo de energía y posibilitar el funcionamiento independiente de cada radiador. Estarán situados en la pared más fría de cada habitación, bajo las ventanas siempre que sea posible, y cuando esto no fuese posible, en el paramento más idóneo, según se detalla en el Plano de Instalación de Calefacción.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO VI

1.Introducción	1
2. Normativa	2
3. Evaluación del proyecto	3
3.1 Recursos naturales	4
3.2 Efluentes que emitirá	5
4.Determinación de acciones del proyecto que causan impactos	21
5. Inventario ambiental	24
6. Identificación de impactos	27
7. Caracterización de los impactos y cálculo de incidencia	30
8.Indicadores de impactos	37
9. Estimación de la magnitud de impactos	39
10. Cálculo del valor inicial y enjuiciamiento del impacto	40
10.1 Ponderaciones	40
10.2Cálculo del valor final	42
11.Totalización del impacto del proyecto con medidas correctoras	43
11.1 Medidas frente a ruidos	43
11.2 Medidas frente a olores	43
11.3 Medidas frente al paisaje	43
11.4 Medidas frente a vegetación	44
11.5 Medidas frente a fauna	44
11.6 Medidas frente a la contaminación del agua	44

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

12. Programa de vigilancia ambiental	44
12.1 Informes	44
12.2 Controles	45
13. Conclusión	47

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Introducción

El presente estudio surge de la implantación de una Industria de Cerveza Artesanal en la localidad de Astudillo (Palencia). Dicho estudio deberá contener toda la información necesaria para ser presentada ante la autoridad ambiental.

Según la Ley Estatal, Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, el anejo II recoge en el Art. 3, 2º apartado, los Proyectos a los que sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley, cuando así lo decida el órgano ambiental. En el punto: d. "Instalaciones industriales para la fabricación de cerveza y malta, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:

- Que esté situada fuera de polígonos industriales.
- Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial
- Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.

Según lo dispuesto en la legislación mencionada si es necesaria la realización del Estudio de Impacto Ambiental para este proyecto, teniendo en cuenta que se cumplen dos de los puntos anteriores, ya que la industria a proyectar se encuentra a menos de 500 m de la zona residencial, situándose fuera del polígono industrial.

Según el artículo 46.2, de la Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, la competencia de dictar la Declaración de Impacto Ambiental la tiene el titular de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León.

Para llevar a cabo este estudio se valoraran dichos efectos previsibles, directos e indirectos, sobre la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales. Posteriormente se plantearan las medidas preventivas para reducir, eliminar o compensar los posibles efectos ambientales negativos.

La metodología utilizada parte de un estudio minucioso de la bibliografía especializada en el tema, una recopilación detallada de información sobre la población y sus alrededores y un estudio de alternativas que nos dirigirá a la elección más adecuada.

Es muy importante, en el camino de la consecución de este objetivo, no tener en cuenta únicamente un recurso único, sino también ver el posterior impacto sobre el

entorno, ofreciendo un enfoque de gestión integral de los ecosistemas y su interrelación con las comunidades humanas.

2. Normativa

El presente estudio irá redactado conforme a lo establecido en la legislación relativa a la Evaluación de Impacto Ambiental vigente en Castilla y León, siendo aplicables también las siguientes normativas:

Normativa medioambiental y urbanística de aplicación:

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- R.D. Legislativo 1302/1986, 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.(BOE 5-10-88).
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del R.D. 1302/86
- R.D. Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de impacto Ambiental.
- Ley 8/1994 de 24 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León. (BOCYL 29-6-94)
- Decreto 209/1995 de 5 octubre, por el que se aprueba el reglamento de evaluación de impacto ambiental de Castilla y León. (BOCYL21-10-95)
- Ley 5/1998 de 9 de Julio, por la que modifica la Ley 8/1994 de 24 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental y de Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2000 de 18 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León (BOCYL 27-10-2000).
- Decreto 3/95, de 12 de Enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros de vibraciones (BOCYL 17-1-95).

- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 506/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre modificada por ley 10/2006, de 28 de abril de Montes de Utilidad Pública.
- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se aprueba el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y se crea la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.

Normativa medioambiental (IPPC)

La industria cerveza se encuentra sujeta al cumplimiento de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE nº 157, de 2 de julio de 2002), que articula el procedimiento para la concesión de las autorizaciones ambientales integradas para las instalaciones industriales sujetas a la misma, donde deberán constar los límites máximos de emisión autorizados en función de las mejores técnicas disponibles en cada caso.

3. Evaluación del proyecto

Vamos a proceder a determinar el establecimiento de cambios generados por el proyecto de una industria cervecera a partir de la comparación entre el estado actual y el estado previsto en su planificación. Es decir, se intenta conocer qué tanto un proyecto ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad poseería para cumplirlos.

En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. En este sentido, cabe precisar que la evaluación no es un fin en sí misma, más bien es un medio para optimizar la gestión de los proyectos.

Para ello veremos tanto su situación geográfica, su impacto, su capacidad de acogida, ...entre otras informaciones.

3.1 Recursos naturales

- **Materiales**

Después del agua el principal ingrediente de la cerveza es la malta de cebada o el trigo en función del tipo de cerveza que vayamos a elaborar. Empleados en menor cantidad pero no por ello menos importante para llevar a cabo el producto son el lúpulo y la levadura.

- **Agua**

El agua es el componente principal para la elaboración de cerveza, constituyendo principalmente el 95% de peso del producto. Pero además de ser la materia prima mayoritaria por excelencia, es una sustancia indispensable para el funcionamiento de un gran número de operaciones como limpieza de equipos e instalaciones, circuitos de refrigeración y calderas, envasado, sanitarios,...

- **Energía eléctrica**

El consumo de energía en las plantas cerveceras sigue el mismo patrón que el consumo de agua, es decir, alta variabilidad por el gran número de operaciones dependientes de suministro energético para su correcto funcionamiento, diferentes modos de gestión de la energía de cada usuario, eficiencia energética de los equipos y estado de mantenimiento de los mismos. El consumo eléctrico de las operaciones realizadas en el exterior y a bajas temperaturas tiene una fuerte dependencia de las condiciones climatológicas.

- **Suelo**

La ubicación de la industria puede perjudicar los recursos terrestres, debido a la utilización de terrenos que son importantes para la ecología, agricultura o economía. Asimismo, la eliminación de desechos sólidos en el terreno puede deteriorar los recursos terrestres. Es esencial adquirir suficiente tierra, a fin de permitir la colocación lógica y libre de las instalaciones

3.2 Efluentes que emitirá

La implantación de la industria alterará el medio ambiente tanto durante la fase de construcción de la misma como durante la fase de elaboración del producto para la cual la industria ha sido diseñada.

➤ FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción se producirán trabajos de albañilería, lo que generará un aumento de vehículos pesados propios de la construcción. Estas acciones darán lugar polvo, ruido elevado, compactación y eliminación de la cubierta vegetal y creación de escombros.

Entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables. Esta grave situación debe corregirse, con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva.

➤ FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de elaboración del producto producirá una alteración del paisaje (debida a la presencia de la misma), aumento de vehículos para el transporte de materias primas y la gestión de residuos de la industria. Estas acciones provocarán emisiones de ruido, aguas residuales, emisiones de olores y residuos.

○ Agua residual

El volumen de agua residual que se genera en las instalaciones cerveceras corresponde al agua total consumida descontando la que se incorpora al producto final, la que se evapora en las operaciones de producción y servicios auxiliares y la que queda absorbida en la matriz sólida de los residuos generados.

Realizando un balance entre el volumen de agua consumida con el volumen de agua residual vertida, se obtiene que el agua que no abandona la instalación como efluente residual fluctúa entre 1,4 y 1,9 hl/hl de cerveza envasada, que en términos relativos se traduce en 16,2%-43,1%. Estos porcentajes se distribuyen entre el agua incorporada al producto, la retenida en los residuos sólidos y la emitida a la atmósfera en forma de vapor.

El volumen total del agua residual producida proviene principalmente de las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones, siendo a la vez la corriente que normalmente aporta mayor carga contaminante, ya que las soluciones de limpieza además de contener diversas sustancias químicas como agentes de limpieza y desinfección, entran en contacto directo con la superficie de equipos, conductos y depósitos que han transportado o contenido mosto, cerveza o materias primas, incrementando considerablemente la carga orgánica y la cantidad de sólidos en suspensión entre otros parámetros.

- Generación de residuos

La mayor parte de los restos de producción generados en las cervecerías son de carácter orgánico, que pueden ser considerados como subproductos ya que pueden ser aprovechados por otras industrias (será aprovechado como alimentación animal, farmacia y cosmética) o para utilización agrícola como abono orgánico. Dado el posible valor comercial de los residuos sólidos generados en el proceso de producción y la elevada demanda biológica de oxígeno, el cual se mide transcurridos los cinco días de reacción (DBO5) que presentan, es recomendable minimizar el vertido de éstos junto a las aguas residuales.

También se generan cantidades elevadas de residuos asimilables a urbanos (vidrio, cartón, plásticos, metálicos, etc.), derivados de las operaciones de recepción de materia prima y envasado.

Se puede hacer una clasificación de los residuos generados atendiendo a su distinta naturaleza:

	Tipo de residuo	Cantidad (kg/hl de cerveza envasada)
residuos orgánicos/subpro	Bagazo y turbios	16,99-23,09
	levadura	1,4-3,61
	Polvo de malta	0-0,49
residuos asimilables a urbanos	Vidrio	0,11-1,64
	plástico	0,02-0,1
residuos asimilables a urbanos	cartón	0,03-0,18
	metal	0,01-0,124
	madera	0,01-0,166
	basura	0,09-0,55
	otros	0-0,04
residuos peligrosos	Envases	0,00021-0,005
	fluorescentes	0,002-0,012
residuos peligrosos	disolventes	0,00001-0,0003
	otros	0,0005-0,0113

Tabla 1: residuos generados por cada hectolitro de cerveza envasada

- Emisiones atmosféricas

En las industrias de cerveza se producen principalmente tres tipos de emisiones atmosféricas: los gases de combustión, partículas en forma de polvo de malta y el CO₂ producido durante la fermentación.

- Gases de combustión

El foco de emisión a la atmósfera de gases de combustión más importante en los centros de producción de cerveza es la sala de calderas. En ellas se queman los combustibles que sirven como fuente de energía primaria para la generación de vapor de agua, agua caliente y/o agua sobrecalentada, actuando como fluidos vectores de calor que se distribuyen entre los diferentes consumidores de energía térmica.

La planta de producción de frío es una fuente potencialmente emisora de gases porque normalmente se utiliza amoníaco como fluido frigorígeno e incluso como fluido caloportante en aquellas plantas que tienen sistemas de refrigeración directo.

- partículas en forma de polvo de malta

Desde que el grano sale de las malterías hasta que llega a la fábrica, esta es manipulada y transportada repetidas veces y en diferentes medios, lo cual produce la fricción de unos granos con otros y con las superficies con las que está en contacto. Este hecho provoca la generación de polvo de malta, susceptible de emitirse a la atmósfera durante la operación de recepción y almacenamiento.

También pueden producirse emisiones de polvo de malta en el recorrido de la malta desde la zona de almacenamiento hasta la sala de molinos.

- CO₂ producido durante la fermentación

La emisión de CO₂ parte del proceso de transformación por parte de las levaduras, de los azúcares que fueron extraídos de la malta y adjuntos en la etapa de maceración. Por tanto, el dióxido de carbono emitido de esta forma regresa a la atmósfera, donde fue fijado por las plantas para desarrollar a través de la fotosíntesis, entre otros, los compuestos orgánicos de los que ahora se sirve la industria cervecera para elaborar sus productos. En definitiva, el aporte global de CO₂ a la atmósfera a partir de la fermentación es nulo, por formar parte del ciclo biológico natural de las plantas. No obstante, la recuperación del CO₂ de la fermentación del mosto se ha mostrado en los últimos años como una opción rentable en las plantas cerveceras.

- Olores

El olor característico de las cerveceras se asocia normalmente a la emisión de vahos de cocción. Los vahos de cocción son generalmente la fuente de olor más importante del proceso de elaboración de cerveza. El vapor de agua de estos vahos arrastra una serie de sustancias volátiles que pueden provocar problemas de olores en el ambiente. Sin embargo, en la actualidad este problema está bastante controlado por los modernos sistemas de recuperación de vahos de cocción, de los que se aprovecha su contenido energético a la vez que su condensación evita que los compuestos causantes del olor sean emitidos a la atmósfera.

No obstante, la valoración del impacto ambiental generado por el olor depende fundamentalmente de la proximidad de la instalación a núcleos urbanos o zonas residenciales. Este será un problema significativo, porque la cervecera se va a implantar cerca de zonas habitadas.

- Ruido

La emisión de ruido puede producirse por el transporte de camiones de distribución, de las carretillas en el interior de la fábrica y de las máquinas propias para elaborar el proceso productivo.

A continuación se expone un diagrama de sostenibilidad del proyecto, basado en un enfoque territorial. Este diagrama se basará en cuatro puntos. El primero, desagregar el proyecto en tres tipos de acciones, como son las entradas en el medio, los elementos físicos que transforman el entorno y las salidas o efluentes. Segundo, desagregar el entorno también en tres tipos de factores, como las fuentes de recursos naturales a usar, el soporte de las actividades humanas y la recepción de los efluentes. En tercer lugar, buscamos la identificación de impactos potenciales, como pueden ser la sobreexplotación, la contaminación, etc y en cuarto lugar, nos haremos una idea de conjunto global, intentando relacionar todos los impactos significativos identificados hasta este momento.

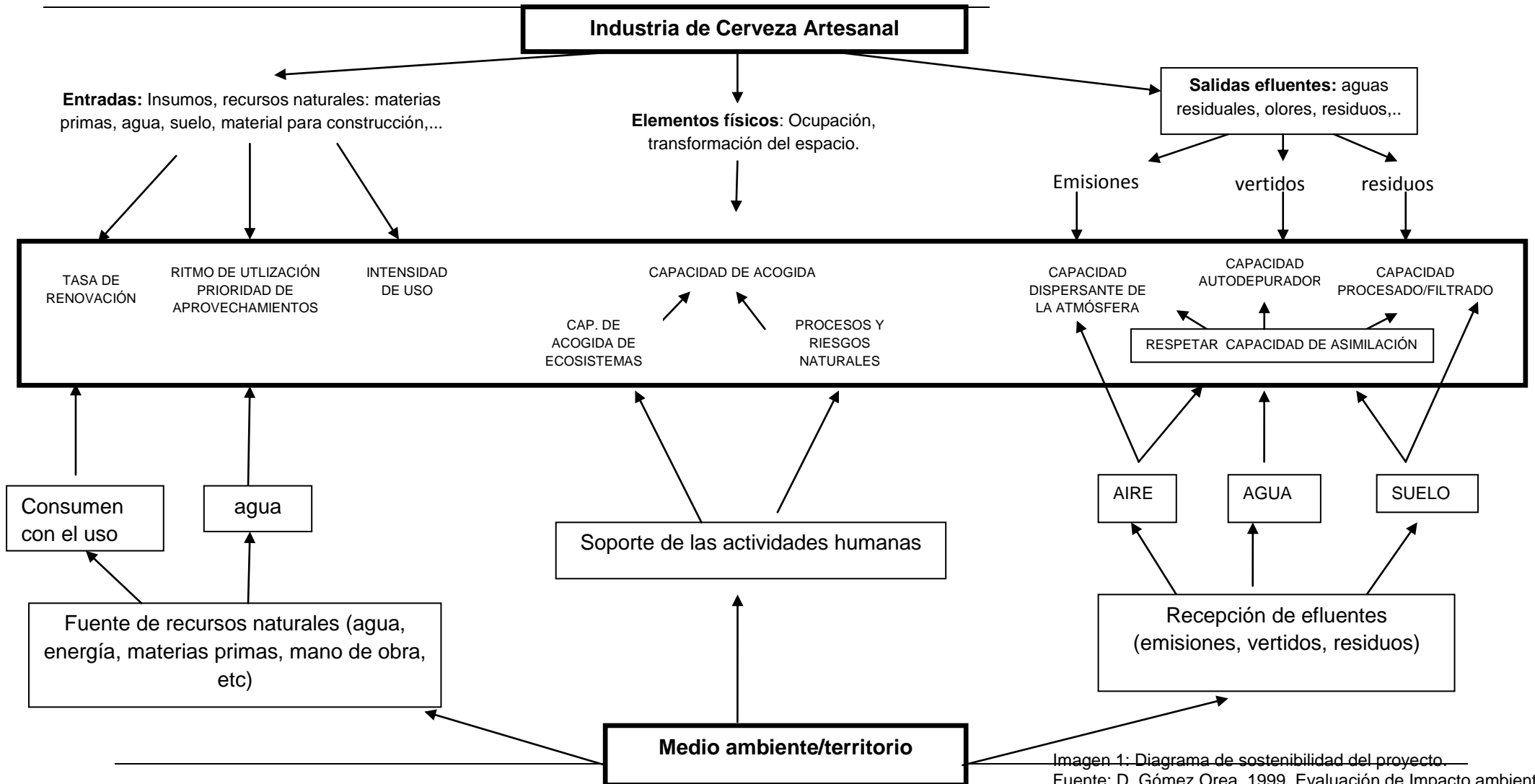


Imagen 1: Diagrama de sostenibilidad del proyecto.
Fuente: D. Gómez Orea. 1999. Evaluación de Impacto ambiental. Ed. Mundiprensa. 1ª Ed

Una vez realizado el diagrama de sostenibilidad, se definen algunas de las disposiciones generales de las emisiones de contaminantes que se han de tener en cuenta:

- La presente norma de emisión establece la cantidad máxima de contaminante permitida para los residuos industriales líquidos, descargados por los establecimientos industriales.
- La norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional.
- Los residuos industriales líquidos no podrán contener sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables, sean estas sólidas, líquidas, gas o vapores, y otras de carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente.
- Con el propósito de lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de los establecimientos industriales, no se debe usar como procedimiento de tratamiento la dilución de los residuos industriales líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones. Para estos efectos, no se consideran aguas ajenas al proceso industrial las aguas servidas provenientes del establecimiento industrial.
- Los sedimentos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos industriales líquidos no deben disponerse en cuerpos receptores o en servicios públicos de recolección de aguas servidas y su disposición final debe cumplir con las normas legales vigentes en materia de residuos sólidos.

Con el paso del tiempo se han realizado numerosas pruebas de los importantes efectos negativos que han causado los contaminantes y residuos a nivel mundial en el medio ambiente. Por ello es importante tomar una serie de medidas o mejoras para reducir dichos efectos.

Se han identificado varias medidas para realizar una mejora ambiental específico para el sector cervecero con el fin de obtener un aumento del conocimiento de los riesgos y establecer los procedimientos de respuestas que permitan minimizar el potencial del impacto ambiental.

- Colaboración con proveedores y contratistas
-

- Búsqueda de colaboración con proveedores y clientes, para crear una cadena de responsabilidad ambiental con el objetivo de minimizar la contaminación y proteger el medio ambiente en su conjunto.

➤ *Generación de residuos y consumo de agua*

- recogida de turbios calientes
- recogida de levadura
- recuperación de cabezas y colas de filtración
- recuperación de la cerveza de circuitos mediante arrastre antes del comienzo de la limpieza CIP.
- Red separativa y segregación del vertido de aguas pluviales
- optimización del control operativo del sistema CIP
- optimización del consumo de agua en las lavadoras de botellas
- implantar un plan de minimización del consumo de agua
- control y optimización de la tasa de evaporación
- aislamiento térmico de superficies calientes y frías
- emplear bombas de calor para la recuperación energética de varias fuentes.

➤ *Minimización de emisiones atmosféricas*

- Descarga controlada de malta.
- Recuperación del carbónico de la fermentación
- Utilizar combustibles de bajo contenido en azufre
- Aplicar y mantener una estrategia de control de emisiones atmosféricas, que incorpore: definición del problema, inventario de emisiones de la instalación incluyendo periodos de operación anormal, medición en los focos principales de emisión, evaluación y selección de las técnicas de control de emisiones.

➤ *Limpieza de equipos e instalaciones*

- Utilizar rejillas o trampillas sobre las entradas a los desagües y asegurar que son inspeccionadas y limpiadas frecuentemente para prevenir la entrada de materia sólida en la red de drenaje de aguas residuales.
 - Optimizar el uso de la limpieza en seco (incluyendo sistemas de limpieza a vacío) de equipos e instalaciones, incluyendo derrames, previamente a la limpieza con agua, cuando ésta sea necesaria para alcanzar los niveles higiénicos requeridos.
-

- Remojar los suelos y los equipos abiertos para ablandar la suciedad endurecida o adherida, antes de la limpieza con agua.
- Gestionar y minimizar el uso de agua, energía y detergentes.
- Adaptar sistemas de apertura/cierre rápido en las mangueras de limpieza manual.
- Seleccionar y utilizar agentes de limpieza y desinfección que causen el mínimo perjuicio al medio ambiente y al mismo tiempo proporcionen un control higiénico
- Evitar el uso de biocidas oxidantes halogenados, excepto en los casos en que no haya alternativas más eficaces, en la selección de agentes químicos para la desinfección y esterilización de equipos e instalaciones.

➤ Refrigeración

- Desescarchar todo el sistema regularmente.
- Mantener los condensadores limpios.
- Tratar de que el aire entrante en los condensadores sea lo más frío posible.
- Optimizar la presión de condensación.
- Desescarchado automático de los evaporadores.
- Trabajar sin desescarchado automático durante paradas breves en la producción.
- Minimizar las pérdidas por transmisión de calor y ventilación en los almacenes refrigerados y salas climatizadas.
- Prevenir la emisión de sustancias que agoten la capa de ozono, por ejemplo, no utilizando sustancias halogenadas como refrigerantes.
- Evitar el enfriamiento de las zonas climatizadas y refrigeradas por debajo de las temperaturas necesarias.

➤ Envasado

- Optimizar el diseño de los envases, incluido el peso y volumen del material y la proporción reciclable de éste, con el fin de reducir la cantidad a emplear y minimizar las pérdidas de material.
- Recoger el material de envase por separado, según tipología.
- Minimizar el sobrellenado durante el envasado.

➤ Sistema de aire comprimido

- Optimizar la temperatura de entrada de aire.
- Adaptar silenciadores en las entradas y salidas de aire para reducir los niveles sonoros.

A continuación, una vez evaluado e identificado los contaminantes que pueden causar mayor impacto y las mejoras ambientales y tecnológicas, es de real importancia conocer el territorio para implantar la empresa y evaluarla en función de sus usos y lo que implicará al medio su desarrollo, es una tarea muy difícil, ya que hay que cuantificar los efectos de las acciones territoriales de la actividad.

Para ello se debe disponer de información suficiente para el análisis del entorno y de los recursos. Además el procedimiento debe partir del análisis de los datos recopilados con la finalidad de evaluar el territorio con relación a unos objetivos concretos.

Dicha evaluación se basa en el concepto de capacidad de acogida el cual se refiere al uso óptimo del territorio en orden a su sostenibilidad.

Gómez Orea define la capacidad acogida del territorio como el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio; en este sentido entenderemos que los usos urbanos evaluados obtendrán su localización óptima cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir sin que se degraden gravemente sus características ambientales, de tal manera que su integración en el medio y en el paisaje cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posible.

Se utiliza para saber si el lugar en el que vamos a colocar nuestra empresa es adecuado o no para el medio ambiente acudiendo a diferentes criterios

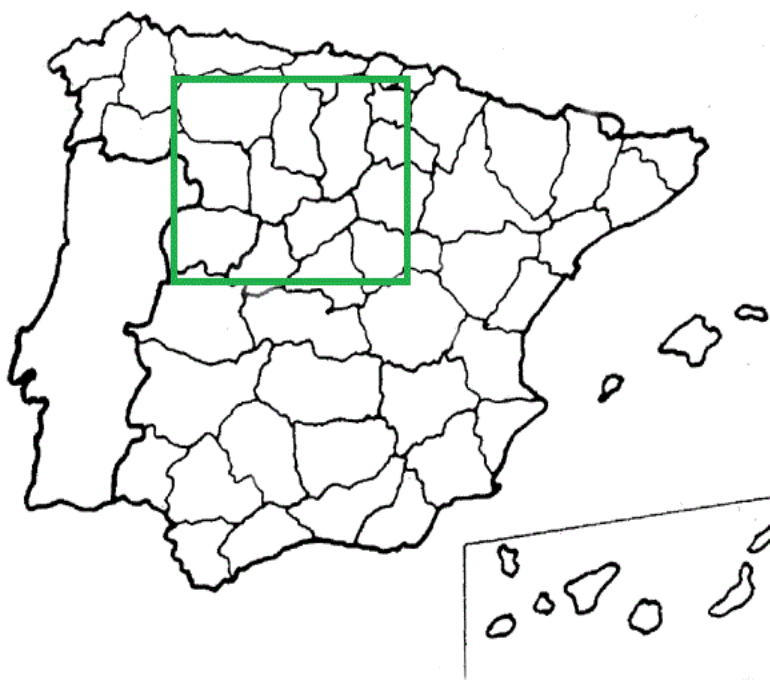
No en todos los lugares se padece el mismo tipo de impacto evidentemente, entendiéndose por impacto el efecto de una acción sobre el medio, por ello hay que tener los siguientes valores en cuenta.

- El tipo de suelo ya que no es igual la construcción de una industria en un lugar con un tipo de suelo como por ejemplo el arcilloso que uno que posea piedras calizas.
- La vegetación que predomina.
- El tipo de fauna piscícola que allí habita también es determinante sobre si el lugar es o no es adecuado.
- Zonas catalogadas por cualquier tipo de cosa ya sea por ser zona restringida de aves, por ser zona hidrográfica,...

No todos los lugares tienen una buena aptitud, entendiendo por aptitud la medida en la que el medio cubre los requisitos locales de una actividad, para que en ellos se construya una industria, puede ser por diferentes motivos:

- La pendiente, no es un lugar óptimo para la implantación de una industria Cervecera
- La accesibilidad a ella, ya que tiene que tener una cómoda entrada para las personas que deseen estar en ella sin ningún tipo de dificultad o el menor posible.
- La presencia de zonas catalogadas son un factor en contra en cuanto a la aptitud.

Localización de la industria en España, señalando en color verde en la comunidad autónoma en la que se encuentra (Castilla y León):



Mapa 1: mapa de España

En el mapa que se muestra a continuación se especifica con un punto rojo donde se encuentra Astudillo (Palencia) en Castilla y León:



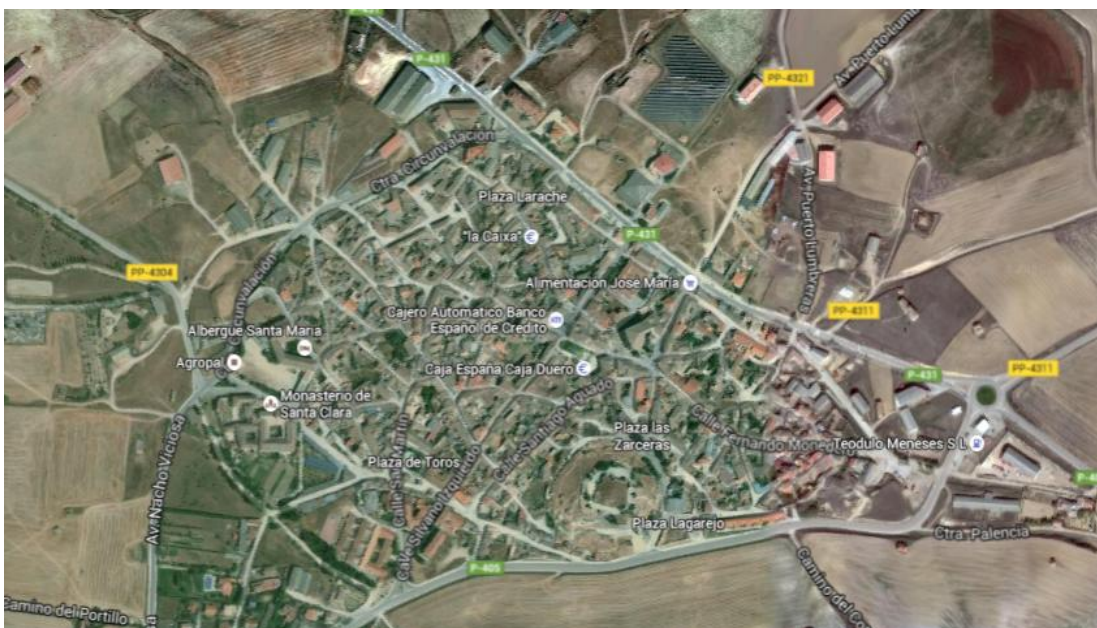
Mapa 2: mapa de Castilla y León

En este tercer mapa se muestra en municipio en la provincia de Palencia:



Mapa 3: término municipal de Astudillo

Alumno: Marta Plaza Calzada
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Mapa 4: municipio de Astudillo

Ahora estudiaremos y compararemos tres zonas a evaluar, cada una de ellas llamada unidad, la mejor zona que tenga el menor impacto y la mayor aptitud será la idónea para la implantación de la fábrica.



Mapa 5: Representación de las zonas

Alumno: Marta Plaza Calzada
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En la imagen podemos ver que hay 3 tipos de zonas ya repartidas




Unidad	Identificación
1	
2	
3	

Tabla 2: unidades para la identificación de las zonas

Unidad 1

Zona cercana a explotaciones ganaderas y no muy alejada al núcleo urbano, pero apto para la construcción ya que posee un suelo destinado para uso industrial. Cuenta con todo lo necesario para una instalación adecuada y rodeada de vegetación la cual será afectada lo menos posible.

Unidad 2

Se encuentra al oeste del municipio posee más vegetación y es una zona agrícola por lo que la implantación de la industria generaría un mayor impacto.

Unidad 3

Aunque está más alejada del núcleo poblacional es una con gran cantidad de árboles y animales y con una pequeña pendiente por lo que construcción de una fábrica sería letal para el medio que le rodea.



Mapa 6: Elección de las zonas

Por lo tanto he optado por la unidad 1, ya que dentro de las unidades estudiadas es la que menos impacto provoca y la que mejor situada está.

IMPACTO

Para evaluar el impacto que genera hay que seguir el siguiente criterio:

Impacto muy alto -----	-2
Impacto alto -----	-1
Impacto apreciable -----	0
Impacto moderado -----	+1
Impacto leve -----	+2

Una vez establecido el criterio, evalúo el impacto que genera cada unidad para cada uno de los factores que se detallan a continuación:

Factores	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
Suelo	+1	-1	0
Vegetación	+1	-1	-1
Fauna	+2	+1	-2
Paisaje	-1	0	0
Agua	+1	+1	0
Total	+4	0	-3

Tabla 3: Impactos con respecto a las unidades a estudiar

APTITUD

Para evaluar la aptitud que genera hay que seguir el siguiente criterio:

Mala -----	0
Aceptable -----	1
Buena -----	2

Una vez establecido el criterio, evalúo la aptitud que genera cada unidad para cada uno de los elementos que se detallan a continuación:

Elementos	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
Pendiente	2	2	0
Zonas catalogadas	1	1	0
Disponibilidad de agua	2	1	1
Accesibilidad	2	1	0
Total	7	5	1

Tabla 4: Aptitud con respecto a las unidades a estudiar

MATRIZ DE IMPACTO

Una vez calculados el impacto y la aptitud que poseen con respecto al lugar en el que se van a desarrollar el proyecto de la industria, tenemos que calcular la matriz de impacto de las tres zonas elegidas, para comprobar cuál de ellas es el lugar más adecuado para la construcción, lo que hacemos es sumar el valor del impacto y la aptitud.

Para ello se dispondrá del siguiente criterio de evaluación:

Buena -----	> 10
Regular -----	5-10
Mala -----	0- 5
Inviabile -----	< 5

	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
Impacto	4	0	3
Aptitudes	7	5	1
Total	11	5	4
<u>Valoración</u>	<u>buena</u>	<u>Regular</u>	<u>mala</u>

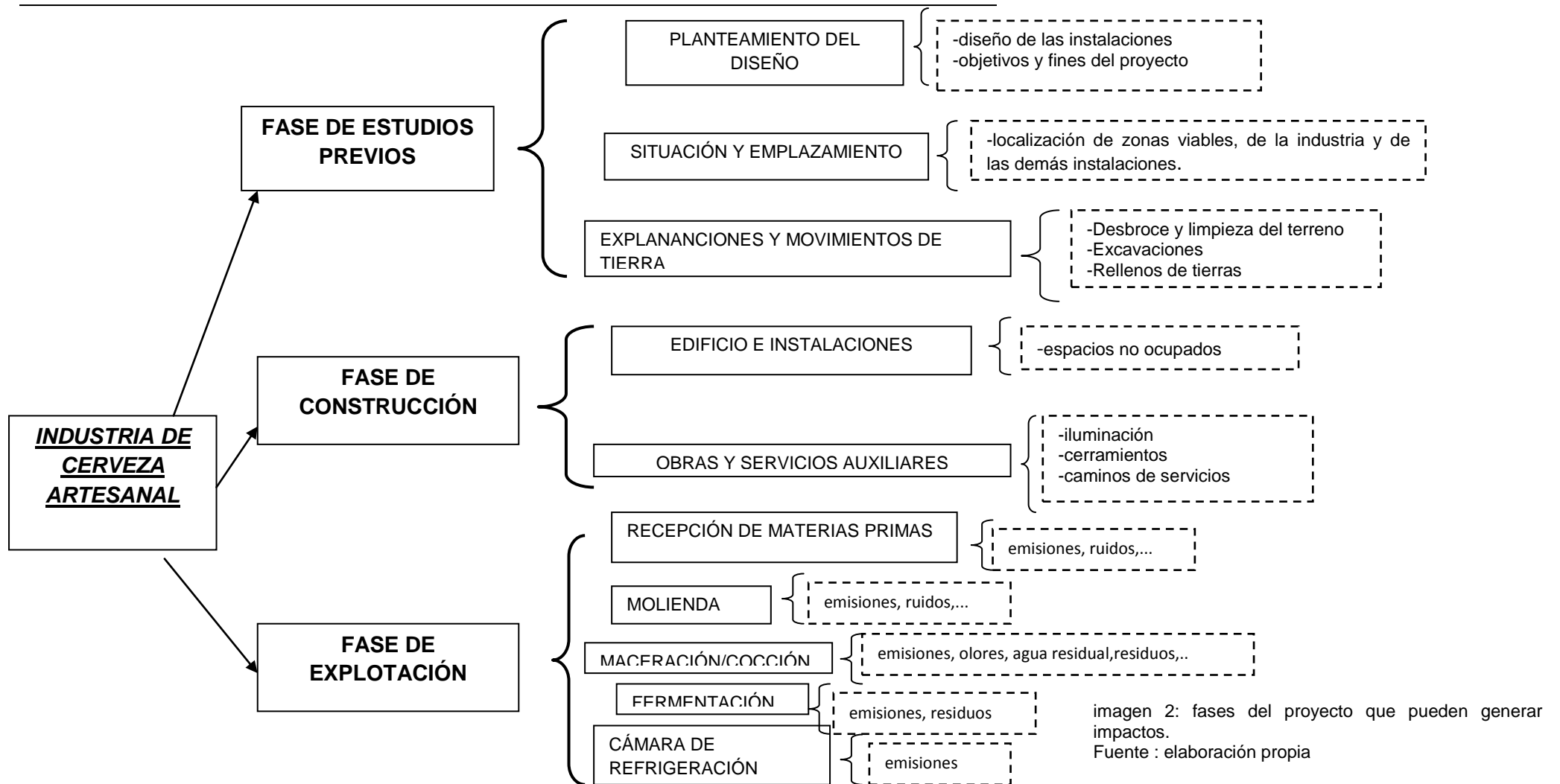
Tabla 5: valor para la matriz de impacto

Habiendo realizado esta valoración para ver la capacidad de acogida y observando los resultados obtenidos, puedo decir que la zona nombrada como unidad 1 es la mejor para la construcción de la fábrica ya que será en la que menor impacto produzca al medio ambiente y la que mayor aptitud posee para ello.

4. Determinación de acciones del proyecto que causan de impactos

Una vez estudiado las características principales y efectos de la industria, así como su impacto sobre el medio ambiente y su ubicación y el estudio de la mejor zona a situar, podemos determinar las acciones del proyecto.

Para ello estudiaremos los elementos y procesos del proyecto objeto de evaluación que pueden desencadenar impactos, contando para ello con la información anterior señalada y teniendo en cuenta los elementos de reflexión sobre integración ambiental.



Se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa- efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases de desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman.

Las fases por su parte se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto; estudios previos, construcción, explotación...y los elementos se refieren a aquellas partes homogéneas del proyecto, tales como tramos de carretera, zonas de acceso, de tratamiento. Por lo tanto se ha identificado aquellas fases, acciones y elementos que pueden causar el impacto.

5. Inventario ambiental

Se va a realizar un análisis del marco ambiental que existe en el área de estudio para lograr que la asignación del uso del territorio sea compatible con la conservación de los valores ambientales que hay en el medio.

➤ FACTORES AMBIENTALES

En el presente apartado se hace una descripción del estado de aquellos factores ambientales que se entienden son más relevantes o pueden resultar afectados en mayor medida por la ejecución de las actuaciones proyectadas.

1.CLIMA

No es de esperar que los elementos que configuran el clima sean modificados por el proyecto, pero sí conviene estudiarlos, ya que pueden condicionar alguno de los impactos que pueden producirse en la fase de obras, favoreciendo la distribución y dispersión, por ejemplo, de partículas sedimentables.

Según la clasificación de la UNESCO-FAO, el municipio disfruta de un clima templado-frío continental con estación seca que posee las siguientes características:

- La precipitación anual varía entre los 400 y 500mm de lluvia
- Los días de precipitaciones al año superan los 100 días
- La temperatura media anual está entre los 11 y 12 °C
- La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío está entre los 17 y 19 °C
- El invierno es muy frío pues se pasa toda la estación con unas temperaturas medias por debajo de los 0°C

- Son muy numerosas las heladas, abarcando el periodo seguro de heladas desde el mes de noviembre, hasta finales del mes de abril
- El verano es una estación seca, que se caracteriza por las altas temperaturas y la escasez de agua

2. VEGETACIÓN

La localidad de Astudillo (Palencia) está limitado entre la zona de Campos y la zona de Cerrato. El relieve está formado por páramos calcáreos de superficie llana y separados por valles.

Las especies arbóreas que aparecen más comúnmente son la encina, chopo, roble y pino. Las zonas no cultivadas se encuentran ocupadas por pastizales. Se cultivan de manera intensiva, cereales de invierno y de verano y alguna que otra leguminosa y un poco de proteaginosos.

3. SUELO

Los suelos de la zona Astudillana, son bastante arcillosos y con poca permeabilidad, basta recordar las construcciones típicas con adobes de arcilla y paja.

Su reacción es neutra o débilmente alcalina. Son suelos que se caracterizan por su elevado porcentaje de saturación, con el 16 % de capacidad de cambio total, retiene con eficacia la humedad, almacenando el agua de las precipitaciones del período húmedo, -otoño y primavera-, para cederla gradualmente a las plantas en el período seco, en definitiva, todos estos factores obedecen a las propias características de las arcillas. Como contrapartida son suelos que resultan pesados de trabajar, y además, son sensibles a la erosión por arrollada, a pesar de su pequeña pendiente 16%.

Por su topografía prácticamente llana, si bien con la presencia de terrenos ondulados con diferentes pendientes y la carencia de colectores que recojan el agua que excede de su capacidad de campo, en términos generales podemos asegurar que la zona presenta dificultades de drenaje superficial, observándose con relativa frecuencia superficies que se encharcan fácilmente en periodos de lluvia intensos.

A pesar de su bajo contenido de materia orgánica, porque son suelos agotados en humus ante su falta de reposición, su fertilidad se puede clasificar de media a buena, en consideración a su textura franca con una granulometría equilibrada y también debido a una reacción neutra o próxima a la neutralidad.

4. AGUA

El Río Pisuega es el río con cierta identidad y más importante que posee el término municipal de Astudillo, afluente del río Duero por su parte izquierda.

En los periodos de tiempo con escasez de lluvias dicho cauce presenta un aspecto más reseco por la aridez estival que origina un marcado estiaje en el río. Su caudal es irregular porque suele disminuir en verano, y sin embargo son frecuentes las inundaciones por desbordamiento en invierno debido a su reducida pendiente.

5. FAUNA

La fauna se identifica con el ecosistema mediterráneo, albergando gran variedad de especies: reptiles (como las lagartijas, eslizones, lagartos y culebras) aves rapaces (ratonero, aguilucho cenizo), roedores (ratón de campo, topillo), aves esteparias (alondras, collalba gris, calandrias), otras aves (palomas, abubillas, cucos, codornices y perdices) y mamíferos (liebre, conejo, jabalí, zorro).

Los ríos, acequias, arroyos y canales atraen a numerosas aves, tanto migratorias como estables, entre las que resaltamos patos y la garza real. Del mismo modo, la fauna piscícola que acogen estas corrientes fluviales se caracteriza por las truchas, barbos, cachos y cangrejos.

6. PAISAJE

La diversidad paisajística de León ha creado múltiples hábitats, tan dispares como originales, peculiares e, incluso, únicos. En cada uno de ellos se encuentran especies animales y vegetales de gran valor. Desde los parajes casi vírgenes, donde perviven las especies autóctonas, hasta las tierras labradas por el hombre.

La actividad de la industria como se señaló con anterioridad en la actividad de capacidad de acogida, se situará en una zona cercana a explotaciones ganaderas y no muy alejada al núcleo urbano. Cuenta con todo lo necesario para una instalación adecuada y rodeada de vegetación la cual será afectada lo menos posible.

Tras la realización del proyecto, no sufrirá un cambio de uso, pues la zona está destinado para el uso industrial. Por lo que cultivos de regadío y pastizal u otro tipo de vegetación no será dañado ni sufrirá ningún cambio.

Dicha valoración del medio con y sin actividad de la realización de la industria no supone una disminución de los recursos agrícolas a la zona, lo que permitirá adaptar de forma sencilla los terrenos agrícolas para la introducción de dicha actividad.

Por último, para valorar un medio se debe de buscar las zonas admisibles del territorio, donde se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos de carácter permanente,

como en este caso la industria cárnica, los cuales deberán tratarse para su integración en el entorno.

6. Identificación de impactos

Una matriz es un cuadro de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos.

En la matriz se señalará la casilla donde se pueda producir una alteración, las cuales identifican impactos potenciales. Para su identificación se emplea:

- Afección negativa:



- Afección positiva:



FACTORES	IMPACTOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA	OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR LA INDUSTRIA	PISTAS Y ACCESO	OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR MATERIALES DE OBRA	APORTE DE MATERIALES	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	VERTIDOS ACCIDENTALES
<i>Clima</i>	Alteración del clima								
<i>Geomorfología</i>	Inestabilidad del terreno								
<i>Geología</i>	Alteración de rasgos geológicos de interés								
<i>Hidrología</i>	Disminución de la calidad de las aguas								
<i>Edafología</i>	Perdida irreversibles del suelo								
	Contaminación								
<i>Vegetación</i>	Perdida de la cubierta vegetal								
<i>Fauna</i>	Destrucción directa de la								

	fauna edáfica								
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitat para la fauna								
<i>Paisaje</i>	Alteración de la calidad paisajística								
<i>Ruido</i>	Incremento de niveles sonoros								
<i>Elementos del patrimonio</i>	Afección a elementos de patrimonio cultural								
<i>Planteamiento urbanístico</i>	Afección a las normas de planeamiento urbanístico								
<i>Sistema demográfico</i>	Número de población activa ocupada								

Tabla 6: Factores del proyecto con sus acciones ambientales.

Fuente: D. Gómez Orea. 1999. Evaluación de Impacto ambiental. Ed. Mundiprensa. 1ª Ed

7. Caracterización de los impactos y cálculo de incidencia

Valorar un impacto es indicar el grado de gravedad ambiental que ello conlleva. Para estudiar la valoración cualitativa hay que expresar los indicadores, empleando normas o estudios técnicos de aceptación que establezcan valores límites según los distintos tipos de impactos.

Una evaluación cualitativa consiste en situar cada impacto en un rango de alguna escala de puntuación cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es decir en describir los impactos identificados y considerados como notables según una serie de atributos descriptivos que el reglamento de la EIA define y exige incluir en los Estudios de Impacto Ambiental. Los criterios de signos propuestos son obtenidos en el libro *del profesor Conesa*. Todo ello se incluye a continuación:

❖ Naturaleza y signo

Hace referencia al beneficio o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico científica y a la población en general. El criterio de signo propuesto es el siguiente:

Beneficioso: +
Perjudicial: -

❖ Intensidad (IN)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. El criterio de signo propuesto es el siguiente:

Baja:1
Media: 2
Alta:4
Muy alta:8
Total:12

❖ Extensión (EX)

Se basa en la influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Podemos destacar varias posibilidades:

puntual:1
parcial :2
extenso: 4

total :8
crítico:+4

❖ **Momento (MO)**

El momento en que se produce el efecto o impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y la aparición del efecto sobre algunos de los factores contemplados:

largo plazo: 1
medio plazo: 2
inmediato: 4
crítico: +4

❖ **Persistencia (PER)**

La persistencia del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir de la aparición de la acción en cuestión. El criterio que empleamos es el siguiente:

Fugaz: 1
Temporal: 2
Permanente: 4

❖ **Reversibilidad (REV)**

Efecto reversible es aquel que puede ser asimilado por los procesos naturales de tal forma que tiene la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mientras que el irreversible no puede o después de muy largo tiempo. Para ello se establece el siguiente criterio:

Corto plazo: 1
Medio plazo: 2
Largo plazo: 4

❖ **Sinergia (SI)**

Sinérgico significa aquel efecto que superponiéndose con otros impactos supone una

incidencia ambiental mayor que la suma de los efectos iniciales. El criterio empleado es el siguiente:

Sin sinergismo: 1
Con sinergismo: 2
Muy sinérgico: 4

❖ **Acumulación (AC)**

Es aquel que se manifiesta solo sobre un componente ambiental sin acumulación efectos sinérgicos. Efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera. El criterio empleado es el siguiente:

Simple: 1
Acumulativo: 4

❖ **Efecto (EF)**

Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras que indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario es decir aquel que se desarrolla por ínter independenciam con otros aspectos afectados. Se establecen dos criterios:

Efecto primario: 4
Efecto secundario: 1

❖ **Periodicidad (PR)**

Se refiere a que el efecto se manifieste de forma cíclica, intermitente y continua o por lo contrario de forma imprevisible. Se designa el siguiente criterio:

Discontinuo: 1
Periódico: 2
Continuo: 4

❖ **Recuperabilidad o posibilidad de recuperación (RC)**

Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras que no lo es el irrecuperable. El mitigable es aquel que es

recuperable pero con medidas compensatorias, siendo la valoración cualitativa de cada uno de ellos.

Recuperable de manera inmediata: 1
Recuperable a medio plazo: 2
Mitigable: 4
Irrecuperable: 8

❖ **Importancia del impacto (IMP)**

Para el cálculo de la importancia del impacto se emplea la siguiente expresión:

$$IMP = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

- ± = Naturaleza del impacto.
- IMP = Importancia del impacto
- IN = Intensidad o grado probable de destrucción
- EX = Extensión o área de influencia del impacto
- MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- RV = Reversibilidad
- SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo
- EF = Efecto (tipo directo o indirecto)
- PR = Periodicidad
- MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humano

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez indicados los impactos más importantes y definidos los atributos descriptivos con sus correspondientes criterios de evaluación se llevará a cabo el estudio de la matriz de importancia.

		IMPACTOS	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMP
FÍSICO	Suelo	Pérdida de calidad	-	4	2	2	4	4	2	4	4	2	4	-32
	Agua	Contaminación	-	8	4	2	2	2	1	1	4	2	2	-28
	Aire	Emisiones de contaminantes	-	4	2	4	4	2	1	1	1	2	4	-27
		Ruido	-	2	4	4	1	1	2	1	1	1	4	-21
		Olores	-	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	-21
BIOLÓGICO	Paisaje	Destrucción del paisaje	-	2	2	4	4	4	2	1	4	4	4	-31
	Fauna	Destrucción de hábitats	-	1	2	4	4	2	2	1	1	4	2	-23
SOCIOECONÓMICO	Núcleo urbano	Empleo	+	12	4	4	1	1	1	1	4	4	2	+34

Tabla 7: Matriz de importancia para la implantación de una Industria de Cerveza Artesanal

Fuente: elaboración propia

Una vez calculada la importancia del impacto que se genera por la implantación de la industria establecemos la importancia de cada uno de ellos con el siguiente criterio:

Valor de IMP	Calificación	Significado
<25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25><50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas
50><75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
>75	CRÍTICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Tabla 8: Criterios de importancia del impacto

GRADO DE INCIDENCIA

Una vez realizada la caracterización de los impactos es necesario saber el grado de incidencia del proyecto sobre el entorno, calculando la incidencia de cada uno de los impactos mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Incidencia} = \frac{IM - Im \text{ min}}{IM \text{ max} - Im \text{ min}}$$

Donde:

- IM = importancia de cada uno de los impactos.
- IM min = importancia mínima.(13)
- IM máx = importancia máxima.(100)

MEDIO FÍSICO

➤ Suelo

Pérdida de calidad

$$\text{Incidencia} = \frac{32-13}{100-13} = 0,22 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

➤ Agua

Contaminación

$$\text{Incidencia} = \frac{28-13}{100-13} = 0,17 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

➤ Aire

Emisiones de contaminantes

$$\text{Incidencia} = \frac{27-13}{100-13} = 0,16 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

Ruido

$$\text{Incidencia} = \frac{21-13}{100-13} = 0,09 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

Olores

$$\text{Incidencia} = \frac{21-13}{100-13} = 0,09 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

MEDIO BIOLÓGICO

➤ Paisaje

Destrucción del paisaje

$$\text{Incidencia} = \frac{31-13}{100-13} = 0,20 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

➤ Fauna

Destrucción del hábitat

$$\text{Incidencia} = \frac{23-13}{100-13} = 0,11 \implies \text{Tipo de impacto: COMPATIBLE}$$

El grado de incidencia que se va a producir en el entorno es compatibles, por lo tanto se puede considerar que no se produce una gran alteración en el entorno.

8. Indicadores de impactos

A cada impacto anteriormente descrito se le debe asignar un indicador de impacto que permitirá saber la gravedad ambiental de cada uno de ellos. Según la magnitud de los indicadores ambientales sabremos el grado de alteración del entorno.

MEDIO FÍSICO

➤ Suelo

Los impactos, que de forma genérica, pueden provocar una obra de este tipo sobre el suelo, se concentran esencialmente en la modificación que se provoca en el mismo por la ocupación de la superficie y por el movimiento y trabajos de la maquinaria pesada, produciendo así una destrucción del suelo o de la capa edáfica y originando la pérdida de calidad del terreno.

Los indicadores que detecta ese impacto son el nitrógeno, fósforo y el potasio que posee el suelo.

➤ Agua

Durante la construcción de la planta, el agua en pequeña medida se ve afectada aunque puede llegar a ser importante el efecto sobre aguas superficiales y subterráneas si se producen malas prácticas en el uso de la maquinaria de obra y transporte, por posibles vertidos de carburantes y aceites lubricantes, ya sean accidentales más o menos intencionados.

Por otro lado, durante la fase de explotación, este tipo de industrias produce un gran volumen de aguas residuales, especialmente en las operaciones de limpieza y envasado.

Los indicadores que detecta este impacto son la demanda química de oxígeno.

➤ Aire

Como en todos los proyectos con ejecución de obras, se van a producir una emisión de partículas y olores en suspensión a la atmósfera, principalmente de polvo, y es debido a las prácticas de las maniobras de maquinaria. También se incrementará los ruidos debido a diversas acciones tales como el trabajo en el lugar de emplazamiento y por el movimiento de la maquinaria.

Durante la fase de explotación, se generará una serie de emisiones a la atmósfera debidas a: gases de combustión, vahos de agua y compuestos volátiles durante la cocción, CO₂ y compuestos volátiles durante la fermentación y maduración de la cerveza y partículas de operaciones de recepción y transporte de malta.

Y respecto al ruido, como instalaciones van a estar muy próximas al núcleo urbano, pueden presentarse problemas por el ruido que se produce en algunas operaciones, principalmente en el envasado, y en algunos equipos como los de generación de frío.

Respecto al olor característico de las cerveceras, se genera en las fases de cocción y fermentación o en la estación depuradora de aguas residuales. También pueden generarse olores puntuales debido a almacenamientos inadecuados de los sólidos (bagazos, levaduras, fangos de depuradora) en el exterior de las instalaciones.

Los indicadores que lo detectan son: las emisiones atmosféricas se establece con el índice de calidad del aire (ICAIRE), los ruidos con el estado acústico de la población y los olores con un indicar semicualitativo del olor del aire.

MEDIO BIOLÓGICO

➤ Paisaje

Este factor se ve afectado desde el punto de vista visual, en la fase de construcción el paso de camiones con materiales, la presencia de escombros, acopio de materiales de obra desmejoran el paisaje. Al igual que en la fase de explotación se ve afectado por la existencia en sí de las instalaciones.

El indicador de impacto que se emplea es el porcentaje del ámbito de estudio desde el que se observa.

➤ Fauna

Durante la fase de construcción la fauna se verá afectada por la posible emisión de ruidos producidos por los trabajos con maquinaria pesada, pudiéndose producir una pérdida de población animal y un desplazamiento de su hábitat natural.

En la fase de explotación se deriva de las molestias que puede causar la actividad propia de la industria cervecera, al comportamiento de la fauna. Molestias ocasionadas por el trasiego de vehículos con la consiguiente emisión de ruido, olores,...

El indicador de impacto se basa en la media de conservación de las distintas unidades de vegetación.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

➤ Núcleo urbano

En el transcurso de la construcción de la planta Se garantiza el empleo, en la ejecución de las obras que se realizarán en la construcción, a profesionales de varios campos de la construcción como albañilería, carpintería, fontanería y otros.

En la fase de explotación se generará empleo directo para la gestión de la industria, así como para el mantenimiento de las instalaciones y labores auxiliares derivados de la actividad. De la misma manera se crearán puestos de trabajos indirectos derivados como los proveedores de materias primas, gestión de residuos, transporte, limpieza,...

El indicador de impacto empleado será: relación empleo neto entre la población activa.

9.Estimación de la magnitud de impactos

Una vez detallado cada impacto producido en cada factor ambiental se va a proceder a estimar cada impacto calculado para antes y después del impacto calculado en unidades incommensurables. Todo ello se representa en la siguiente tabla:

		<u>IMPACTO</u>	<u>SIN PROYECTO</u>	<u>CON PROYECTO</u>	<u>UNIDAD DE MEDIDA</u>
FÍSICO	Suelo	<i>Pérdida de calidad</i>	1	0,4	Kg ha-1;
	Agua	<i>Contaminación</i>	1	0,3	(mgO ₂ /l)
	Aire	<i>Emisiones de contaminantes</i>	1	0,4	%
		<i>Ruido</i>	1	0,6	Decibelios por área
		<i>Olores</i>	1	0,5	Adimensional

BIOLÓGICO	Paisaje	<i>Destrucción del paisaje</i>	1	0,5	Km
	Fauna	<i>Destrucción de hábitats</i>	1	0,6	%
SOCIOECONÓMICO	Núcleo urbano	<i>Empleo</i>	0,5	1	% o número de personas

Tabla 9: Estimación de impactos sin y con proyecto
Fuente: D. Gómez Orea. 1999. Evaluación de Impacto ambiental. Ed. Mundiprensa. 1ª Ed

10. Cálculo del valor final y enjuiciamiento del impacto

Para llevar a cabo esta fase se va a realizar una valoración global del impacto. Para ello se va a emplear el método de los expertos, método basado en la valoración y ponderación de los factores que se sufren ese impacto por diferentes personas.

10.1 Ponderaciones

- Valoración de medios

A continuación se van a valorar de manera global todos los medios:

<i>Medio</i>	<i>Experto 1</i>	<i>Experto 2</i>	<i>Experto 3</i>	<i>Experto 4</i>	<i>Experto 5</i>	<i>Suma</i>	<i>Peso</i>	<i>Repartir</i>
<i>Sistema físico natural</i>	1	1	1	1	1	5	0,1667	166,67
<i>Subsistema socio económico</i>	2	2	3	2	3	12	0,4	400
<i>Subsistema núcleos e infraestructuras</i>	3	3	2	3	2	13	0,4333	433,3
Suma	6	6	6	6	6	30	1	1000

Tabla 10: Valoración de medios

➤ Valoración del sistema físico natural

Medio	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	Repartir
Medio inerte	3	3	2	4	2	14	0,28	46,6667
Medio biótico	1	2	1	1	1	6	0,12	20,0004
Medio Perceptual	4	4	4	3	4	19	0,38	63,3346
Uso del suelo	2	1	3	2	3	11	0,22	36,6674
Suma	10	10	10	10	10	50	1	166,67

Tabla 11 :Valoración sistema físico-natural

➤ Valoración del medio inerte

Medio	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	Repartir
Suelo	1	1	2	1	1	6	0,2	18,667
Agua	2	2	1	2	2	9	0,5	28,006
Aire	3	2	3	3	3	14	0,3	31,11
Suma	6	5	6	6	6	29	1	77,78

Tabla 12 :Valoración del medio inerte

➤ Valoración del sistema socio-económico

Medio	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	Repartir
Características culturales	2	2	2	2	2	10	0,667	266,67

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Generación de empleos	1	1	1	1	1	5	0,33	133,3
Suma	3	3	3	3	3	15	1	400

Tabla 13 :Valoración del sistema socio-económico

10.2 Cálculo del valor final

Para el cálculo final del proyecto se ha de tener en cuenta la incidencia y la magnitud (con o sin proyecto), para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$VI = \text{INCIDENCIA} \times \text{MAGNITUD (con-sin)} \times \text{PESO}$$

IMPACTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	MAGNITUD	INCIDENCIA	PESO	VALOR FINAL
<i>Pérdida de calidad</i>	1	0,4	0,6	0,22	18,66	2,46
<i>Contaminación</i>	1	0,3	0,7	0,17	28,006	3,33
<i>Emisiones de contaminantes</i>	1	0,4	0,6	0,16	31,11	2,98
<i>Ruido</i>	1	0,6	0,4	0,09	31,11	1,12
<i>Olores</i>	1	0,5	0,5	0,09	31,11	1,4
<i>Destrucción del paisaje</i>	1	0,5	0,5	0,20	63,33	6,33
<i>Destrucción de hábitats</i>	1	0,6	0,4	0,11	20,004	0,88
<i>Empleo</i>	0,5	1			133,3	

Tabla 14 :Cálculo del valor final

Para evaluar los resultados hay que tener en cuenta el siguiente criterio:

Compatible: 1-5
Moderado: 5-10
Severo: 10-20
Critico: >20

Como se puede observar la mayoría de los impactos son compatibles, por lo que la implantación sobre dicha zona no causará un impacto considerable.

11.Totalización del impacto del proyecto con medidas correctoras

Se incluye a continuación una propuesta de medidas de mejora ambiental planteadas para la minimización y corrección de las afecciones sobre el entorno de actuación de las obras y en la fase de explotación, encuadrándolas en función del elemento del medio ambiente a las que se dirigen o afección que pretenden mitigar, corregir o evitar.

11.1 Medidas frente a ruidos

Las características constructivas de las naves, del cierre y del aislamiento exterior deben ser tales que no sobrepasen los niveles de ruido establecidos por la normativa, a causa de la propia actividad de trabajo. Los valores recomendados son: 55 dBA por la noche y 65 dBA por el día.

11.2 Medidas frente a olores

El proceso de cocimiento del mosto es la principal fuente de emisiones de olor procedentes de una fábrica de cerveza. Para reducir las emisiones de olor durante el cocimiento del mosto se empleará un sistema de recuperación de calor que recoja y condense los vapores y la energía recuperada empleada en los sistemas de proceso o sistemas de servicios auxiliares.

11.3 Medidas frente al paisaje

Para la integración paisajística se recomienda la revegetación en aquellas zonas susceptibles de poder hacerse y el apantallamiento vegetal. También se procurará que las próximas edificaciones o remodelaciones se asemejen al entorno, utilizando materiales y colores adecuados.

11.4 Medidas frente a vegetación

Se propone la reforestación natural de la vegetación, de acuerdo con la potencialidad vegetal, en las zonas donde ésta haya sido afectada, donde se encuentre más degradada o en las zonas de mayor índice de erosionabilidad.

11.5 Medidas frente a la fauna

Se ha de evitar la acumulación de residuos para evitar la presencia y proliferación de roedores. También hay que reducir los niveles de ruidos, voladuras y vibraciones durante la época de reproducción de los animales.

11.6 Medidas frente a la contaminación del agua

Los contaminantes contenidos en los efluentes generados en las cervecerías son principalmente sustancias orgánicas originadas durante las actividades de proceso. Para su reducción hay que tener en cuenta una serie de medidas: recoger el mosto final en un tanque equipado con camisas de calefacción y un agitador a baja velocidad para su uso en el siguiente cocimiento, evitar el llenado excesivo de los depósitos de fermentación, mejorar los procedimientos para reducir la cantidad de cerveza residual y garantizar la sedimentación de agentes cáusticos en la lavadora de botellas.

12. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental que se propone, definido de acuerdo con el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (R.D. 1131/98, de 30 de septiembre, tiene por objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras, correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

La responsabilidad del seguimiento y control de los proyectos sometidos al procedimiento EIA es la autoridad competente Substantiva sin perjuicio de la vigilancia que pueda ejercer el Órgano Ambiental.

12.1 Informes

Los informes que se deben presentar en esta fase son:

1. Informes ordinarios:

Desde la fecha de replanteo se irán presentando con secuencia mensual. En el primero de estos informes se recogerán observaciones relativas al control del despeje del terreno, retirada de tierra vegetal, acopio y conservación, permeabilidad territorial, a la gestión de residuos, alteración de la calidad del aire, procesos erosivos y control de la vegetación y fauna.

En los siguientes informes se dará información relativa al funcionamiento de las instalaciones, en el que se incluirán además, el análisis de calidad; Asimismo, se recogerán las medidas correctoras realizadas en el caso de detectarse una pérdida de calidad.

2. Informes extraordinarios:

Informe previo al acta de recepción de las obras: informe sobre las medidas protectoras, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.

En dicho informe se recogerá información referente a: unidades realmente ejecutadas; unidades previstas en dicho proyecto; forma de realización de dichas medidas y materiales empleados; actuaciones pendientes de ejecución; propuestas de mejora.

3. Informes especiales:

Cuando se detecte cualquier afección negativa al medio y que precise de una actuación para ser evitada o corregida se emitirá éste, en el que se indicará con carácter urgente toda la información necesaria para actuar en consecuencia. De igual modo cuando algún aspecto de la obra esté generando un impacto superior al previsto.

12.2 Controles

Se incluyen a continuación además una serie de controles a realizar para el correcto según el inventario ambiental de las obras.

➤ VIGILANCIA Y CONTROL EN EL DESPEJE DEL TERRENO

Se vigilará que, en los casos que resulte necesario emprender acciones de despeje y desbroce del terreno, se haga en las condiciones indicadas en las medidas correctoras y se limite a la zona comprendida estrictamente dentro de los límites de la actuación.

➤ VIGILANCIA Y CONTROL EN LA RETIRADA DE TIERRA VEGETAL, ACOPIO Y CONSERVACIÓN

Se vigilará que las zonas de acopio sean las apropiadas: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. De igual modo, se controlará el cumplimiento de las características morfológicas y de conservación de los acopios de tierra vegetal, vigilando especialmente que no se produzcan fenómenos de erosión.

Además, se vigilará que el contenido de humedad sea el adecuado y suficiente para mantener en buen estado de conservación esta tierra, realizando al menos un riego a la semana si esta transcurre sin lluvias. En época estiva se incrementará, de ser necesario, la frecuencia de riego.

Frecuencia de inspección: el estado de los acopios de tierra vegetal se controlará diariamente al final de cada jornada.

➤ VIGILANCIA Y CONTROL DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Se vigilará que cualquier excavación o relleno no afecte a más superficie de la inicialmente prevista.

➤ VIGILANCIA Y CONTROL DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

Se verificará que la permeabilidad territorial no resulte disminuida considerablemente por efecto de las obras de construcción, en caso contrario se habilitarán medidas alternativas provisionales en tanto duren las obras.

Al efecto, se comprobará diariamente que no se producen impedimentos ni demoras excesivas, por parte de la maquinaria de obras y debido a las distintas actuaciones de obra,... en la circulación en los viales coincidentes con la zona de obra.

➤ VIGILANCIA Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se vigilará que la gestión de los residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas correctoras establecidas al efecto.

Frecuencia de inspección: Cada tres días se inspeccionará que los contenedores en los que se depositen los residuos estén en los lugares habilitados para ello, y que cada uno de ellos contenga los residuos indicados.

De observarse una incorrecta separación de los residuos conforme a su naturaleza, falta de capacidad de los distintos contenedores o incorrecta frecuencia de retirada y gestión, se tomarán medidas adicionales al efecto.

➤ VIGILANCIA Y CONTROL DE LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En lo referente al control y vigilancia de los niveles de polvo en suspensión, se adoptarán las medidas necesarias para la reducción de este elemento al mínimo tal como se indica en las medidas correctoras.

➤ CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS

Se vigilará que las aguas de escorrentía procedentes del área de construcción no transporten cargas considerables de partículas en suspensión.

➤ CONTROL DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA

Se vigilará el estricto cumplimiento de las indicaciones e implementación de las medidas correctoras introducidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos sobre la vegetación y la fauna.

➤ VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento de la industria, el programa de vigilancia estará dirigido fundamentalmente al control de los parámetros de funcionamiento de la propia industria para evitar de esta manera que se produzcan impactos sobre el medio ambiente.

13. Conclusión

La implantación de la industria de Cerveza Artesanal será ejecutada en el municipio de Astudillo (Palencia). Tras el estudio realizado de los elementos que constituye el medio ambiente en la zona a proyectar, se ha puesto de manifiesto la reducida repercusión o afección ambiental negativa que supone la construcción de la fábrica en dicha zona. así como las afecciones positivas que supone la misma para la localidad Astudillana.

Para alcanzar tal fin se pone de manifiesto un sistema que garantice una adecuada gestión de todos los contaminantes generados tanto durante la fase de construcción como en fase de explotación.

En resumen, se hace referencia que las actuaciones planteadas en el actual proyecto serán de manera general beneficiosas para el término municipal donde se implanta la Industria Cervecera, tanto desde el punto de vista ecológico como cultural y socioeconómico.

Aunque pueden detectarse ciertos impactos negativos producidos por el acondicionamiento y posterior puesta en marcha de la Industria, estos se ven compensados por otros positivos y también minimizados mediante medidas preventivas y correctoras, entre las que se debe hacer hincapié en el cumplimiento de la legislación aplicable.

Por último, se ha elaborado un programa de seguimiento y control que asegure el cumplimiento de todas estas medidas.

En Palencia , febrero 2016

Fdo: Marta Plaza Calzada
(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 7. Programación para la ejecución

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción	1
2. Actividades de la obra	1
3. Identificación de actividades	1
4. Grafo Pert	7
5. Diagrama de Gantt	14

PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1. Introducción.

Para el presente estudio se ha tenido cuenta las actividades necesarias para llevar a cabo la ejecución de la obra, con el fin de obtener el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura industria.

Con esta programación se pretende además, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo establecido. Para ello se divide en una serie de tareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

Las obras se iniciarán una vez obtenidos todos los permisos y licencias necesarios para realizar el proyecto.

Para realizar el cálculo se establece un diagrama de precedencia y los diagramas gantt de composición del trabajo de acuerdo con el calendario de ejecución.

2. Actividades en la obra

Las actividades de obra necesarias para llevar a cabo el proyecto son definidas en función de las unidades de obra requeridas para tal fin. Para ello todo el proceso de ejecución se ha descompuesto en 19 tareas principales a las que se le asignan un tiempo de realización.

3. Identificación de actividades

Para la identificación de actividades y correlación de las mismas se va a emplear el método "Pert" en la gestión y organización del proyecto.

Las actividades están relacionadas mediante de convergencia, divergencia, convergencia-divergencia o en paralelo. Las actividades van a ser tareas a ejecutar dentro del proyecto y los sucesos indicarán el principio o el final de una o varias actividades.

Las actividades que hemos establecido son las siguientes:

A. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias

B. Movimiento de tierras.

C. Red de saneamiento

- D. Cimentaciones
- E. Estructura de acero
- F. Cubierta
- G. Cerramiento exterior
- H. Particiones interiores
- I. Instalación de fontanería.
- J. Instalación de térmicas
- K. Instalación eléctrica
- L. Alicatados y pavimentos
- M. Carpintería y montaje de sanitarios
- N. Pinturas
- Ñ. Instalación de maquinaria.
- O. Urbanización exterior
- P. Recepción definitiva de la obra.

A continuación se explicarán todas las unidades de obra detalladas anteriormente:

A. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias.

Hace referencia a todos los permisos, autorizaciones y licencias para iniciar la obra.

B. Movimiento de tierras.

Hace referencia a todas las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras necesarias para la ejecución de la obra. Estas operaciones son:

- Retirada de la cubierta vegetal
- Excavaciones
- Transporte de tierras

En general durante la ejecución de dichos trabajos se tomará las precauciones y medidas necesarias para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación
- Erosiones locales
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

C. Red de saneamiento

Para llevar a cabo la ejecución de la red de saneamiento se dispone de una serie de actividades:

- Colocación de arquetas
- Colocación de colectores
- Instalación de conducciones hacia la red.

D. Cimentaciones

Hace referencia a todo lo relacionado con la cimentación de zapatas y relleno de zanjas. Dentro de esta fase podemos incluir:

- Relleno de zanjas
- Cimentación de zapatas
- Hormigón para solera
- Acondicionado de la malla

E. Estructura de acero

La estructura metálica de acero de la planta hace referencia al conjunto de elementos y materiales que sustentan la edificación.

La forma y dimensiones de la estructura vendrán detalladas tanto en los planos como en los cálculos de éstas correspondientes. Todos los elementos y componentes de la estructura estarán protegidos contra los fenómenos de corrosión y oxidación y se tendrá especial cuidado con el anclaje y aplomado de los elementos, así como con el perfecto sellado de sus juntas.

F. Cubierta

La cubierta del edificio hace referencia a los elementos constructivos que coronan el edificio con el fin de protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas. Está formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 0,4 kN./m³ con un espesor total de 50 mm. La junta entre paneles está realizada por neopreno y tapada mediante un perfil tapajunta que además oculta la tornillería de sujeción

Dentro de esta fase se incluye las siguientes actividades:

- Colocación de pórticos y correas.

G. Cerramiento exterior

Los cerramientos exteriores incluye todas las actividades necesarias para la colocación de todos los elementos exteriores de la fábrica. Para ello emplearemos dos materiales :

A una altura de 3,00 m sobre la rasante se colocará bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm de baja densidad para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, recibidos con mortero de cemento de categoría M-5. Del exterior hacia el interior , primeramente se encuentra una capa de enfoscado de cemento decorativo y antihumedad de 2 cm de espesor con una mano de pintura para exterior; seguido de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor; una plancha de aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad de 4 cm de espesor; ladrillo tabicón de 7 cm de espesor, por último, una capa de enfoscado de cemento de 1,5 cm pintada con pintura interior plástica lavable.

- Sobre este bloque, a una altura de 1,00 m se colocará panel sándwich aislante de acero nervado y prelacado al exterior y un alma aislante de poliuretano con alta capacidad de aislamiento térmico, apoyada sobre las correas metálicas que a su vez descansan en la estructura resistente principal de la nave. Se dispone de juntas estancas entre los paneles para evitar la filtración de agua al interior.

H. Particiones interiores

Las particiones interiores incluye todas las actividades necesarias para la división y aislamiento de cada una de las salas o dependencias de la planta. Dichas particiones irán compuestas, de exterior al interior, de un enlucido de yeso y pintura plástica lisa, con un ladrillo de tabicón de 7 cm de espesor y para terminar se dispondrá de un acabado con un enlucido de yeso y pintura plástica lisa, empleada para facilitar su limpieza y desinfección de las salas.

Dentro de este apartado también se incluyen los falsos techos compuestos por un panel sandwich de chapa lacada. En la planta se han situado en toda la zona referente al sector -1 (zona de personal, administrativa y de control) y en el sector-2 solo se ubicará en la sala de guarda, y en las salas de primera y segunda fermentación.

I. Instalación de fontanería.

La instalación de fontanería hace referencia a los trabajos relacionados con la colocación de:

- las conducciones
- los elementos y accesorios necesarios para las instalaciones de agua fría y caliente.

J. Instalación térmica

La instalación térmica es la actividad necesaria para la instalación y puesta a punto de los equipos necesarios. Dicha instalación se colocará en:

- sala de degustación
- sala de reuniones
- despacho
- vestuarios
- cuartos de baños
- laboratorio
- Sala de primera fermentación
- Sala de segunda fermentación

K. Instalación eléctrica

Dentro de la instalación eléctrica se incluye las tareas necesarias para la colocación de:

- las conducciones
- cuadros eléctricos
- aparatos de seguridad
- cableado
- tomas de fuerza
- puntos de luz
- elementos y componentes necesarios para la instalación eléctrica de alumbrado de fuerza.

L. Alicatados y pavimentos

- Alicatados:

Actividad que engloba el revestimiento de suelos y paredes con azulejos o baldosas.

Se dispondrá en las zona de vestuarios, aseos, laboratorio, sala de catas, despacho y sala de reuniones.

- Pavimentos:

Actividad que engloba el revestimiento del suelo de hormigón con una pintura específica para las industrias de uso alimentario. Se empleará para la realización dicha actividad pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa color verde, aplicada en dos manos.

M. Carpintería y montaje de sanitarios

➤ Carpintería

Hace referencia al montaje de ventanas, puertas y vidrios que forman parte de la fábrica. Todos estos elementos se encuentran señalados en los planos que figuran en el documento II de este proyecto.

➤ Sanitarios

Actividad basada en la instalación de inodoros y lavabos en la sala de aseo de la industria.

N. Pinturas

Para el acabo final de las particiones interiores tanto de la zona de producción como la zona de oficinas será necesario revestirlas con varias pinturas:

- Para la sala de despacho, laboratorio, sala de catas, aseos y vestuarios se empleará pinturas de uso común.
- Para la zona de producción se empleará pinturas plásticas con texturas lisas de color blanco y con un acabado mate. Para su acabado se dispondrán dos manos de pintura sobre una de fondo.

Ñ. Instalación de maquinaria.

La actividad que engloba la instalación y puesta a punto de la maquinaria para su funcionamiento.

Se incluye la incorporación de los elementos necesarios para la realización de trabajos necesarios para despachos, sala de catas y laboratorio.

O. Urbanización exterior

Para el cerramiento exterior de la parcela dispondremos de dos tipos de vallado:

➤ Vallado de cerramiento de parcela

Valla formada por un malla metálica galvanizada y postes metálicos tubulares con una separación de 2,0 m entre tubos. Se encuentra anclado al terreno mediante un zócalo de hormigón sin armar con una profundidad de 0,40 m.

- Vallado para el cerramiento en acceso a la parcela

El vallado empleado para dar acceso a la fábrica se encuentra asentado sobre un cimiento de hormigón y un murete de 15 cm de espesor y una altura de 0,8 m desde la parte inferior de la base.

Sobre el murete se instalará una malla electrosoldada de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro dejando un hueco para puerta de acceso metálica a la parcela de 8,0 m de anchura, de tubo metálico

P. Recepción definitiva de la obra.

Momento en el cual la obra se da totalmente por finalizada, y se entrega al promotor encargado del proyecto toda la documentación de la obra, así como el certificado final de obra, que determina que ya se puede hacer uso de la edificación para el fin que ha sido destinado.

4. Grafo pert

El tiempo "Pert" es el tiempo estimado para cada actividad, la cual se obtiene a través de los tiempos early, last y modal, para ello ha de tenerse en cuenta que la jornada laboral de los operarios que van a llevar cada una de las actividades previstas es de 8 horas diarias, con un total de 40 horas semanales.

Las actividades y tiempos establecidas se incluyen a continuación:

<u>Actividades</u>	<u>Duración (días)</u>
A. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25
B. Movimiento de tierras.	7
C. Red de saneamiento	5
D. Cimentaciones	10
E. Estructura de acero	6
F. Cubierta	7
G. Cerramiento exterior	4

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

H. Particiones interiores	5
I. Instalación de fontanería.	10
J. Instalación térmica	10
K. Instalación eléctrica	5
L. Alicatados y pavimentos	3
M. Carpintería y montaje de sanitarios	4
N. Pinturas	4
Ñ. Instalación de maquinaria.	8
O. Urbanización exterior	7
P. Comprobaciones y excepciones	1

Tabla 1: Actividades y tiempos
Fuente: elaboración propia

El tiempo total de ejecución de todas las actividades necesarias para la realización de la obra es de 121 días laborables. Se debe de tener en cuenta que este tiempo es aproximado ya que habrá muchas actividades que se realicen de manera simultánea y por ello el tiempo de ejecución puede reducirse considerablemente, pero también existen de manera contraria actividades que se realizarán independientemente del resto.

Para poder calcular el tiempo empleado en cada una de las actividades hemos de conocer el orden de realización de cada una de ellas para ello vamos a ordenar el tiempo de cada de las actividades teniendo en cuenta establecemos un orden de precedencias

- A precede a B.
- B precede a C, D.
- C,G precede H
- D precede a E.
- E precede a F.
- F precede a G.
- G precede a H.
- H precede a I j k.
- IJK precede a L.
- L precede a M, N.
- M, N precede a Ñ,
- Ñ precede a O.
- precede a P.

ACTIVIDADES	PRECEDENTES
A	
B	A
C	B
D	B
E	D
F	E
G	F
H	G,C
I	H
J	H
K	H
L	I,J,K
M	L
N	L
Ñ	M,N
O	Ñ
P	O

Tabla 2: Actividades y precedentes
Fuente: elaboración propia

Una vez obtenido el tiempo PERT de la obra establezco los tiempos early y los tiempos last de la obra.

Cálculo de tiempo early: es el tiempo mínimo necesario para finalizar el proyecto. El tiempo early del suceso "j" se calcula sumando a los tiempo early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan dicho suceso "j", la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las sumas de la mayor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i = \text{máx} [t_i + t_{i,j}]$$

En el diagrama se encontrará representado con el siguiente símbolo:



Cálculo de tiempos last: es el tiempo más tarde permisible para finalizar el proyecto. El tiempo last de un suceso "i" trata de medir lo más tarde que podemos llegar ese suceso de manera que la duración del proyecto (medida por el tiempo early del suceso final) no retrase en ninguna unidad de tiempo.

Para cierto suceso "i" se obtiene restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "i" la duración de dichas actividades eligiendo seguidamente entre todas las diferencias la menor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i^* = \text{mín} [t_j^* - t_{ij}]$$

En el diagrama se encontrará representado con el siguiente símbolo:



A continuación se calculan las holguras y el camino crítico que se llevará a cabo en la obra. Para ello se ha de tener en cuenta las siguientes expresiones:

1) **Holgura de un suceso**: es la holgura de un cierto suceso "i", se calcula con la siguiente expresión: (tiempo early - tiempo last)

$$H_i = t_i^* - t_i$$

2) **Holgura total de una actividad**: Es la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad, viene definida por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

3) **Holgura libre**: Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad. Representa la parte de la holgura total que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes:

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

4) Holgura independiente

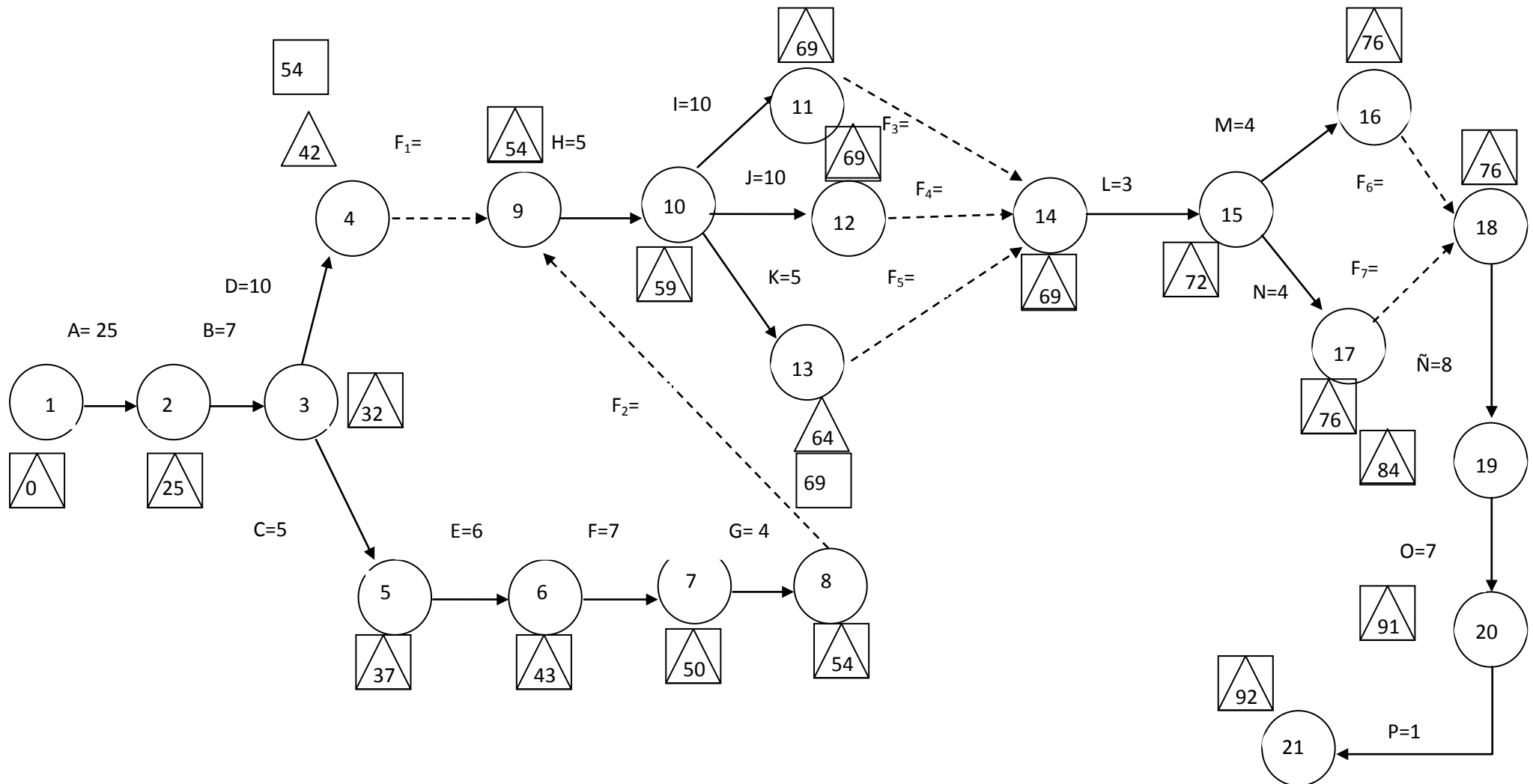
Indica la cantidad de holgura disponible después de a ver realizado la actividad, si todas las actividades han comenzado en el mismo tiempo last.

$$H^l = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

5) Camino crítico: Es la holgura total del suceso (CC), es el tiempo justo que ha de cumplir esa unidad de obra.

Actividad	Designación	Duración	t_i	t_j	t_i^*	t_j^*	H_i	H_j	H_{ij}^T	H_{ij}^L	H_{ij}^I	CC
1-2	A	25	0	25	0	25	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	7	25	32	25	32	0	0	0	0	0	CC
3-4	D	10	32	42	32	54	0	12	12	0	0	
3-5	C	5	32	37	32	37	0	0	0	0	0	CC
5-6	E	6	37	43	37	43	0	0	0	0	0	CC
6-7	F	7	43	50	43	50	0	0	0	0	0	CC
7-8	G	4	50	54	50	54	0	0	0	0	0	CC
9-10	H	5	54	59	54	59	0	0	0	0	0	CC
10-11	I	10	59	69	59	69	0	0	0	0	0	CC
10-12	J	10	59	69	59	69	0	0	0	0	0	CC
10-13	K	5	59	64	59	69	0	5	5	0	0	
14-15	L	3	69	72	69	72	0	0	0	0	0	CC
15-16	M	4	72	76	72	76	0	0	0	0	0	CC
15-17	N	4	72	76	72	76	0	0	0	0	0	CC
18-19	Ñ	8	76	84	76	84	0	0	0	0	0	CC
19-20	O	7	84	91	84	91	0	0	0	0	0	CC
20-21	P	1	91	92	91	92	0	0	0	0	0	CC

Tabla 3: cuadro de holguras y camino crítico
Fuente: elaboración propia

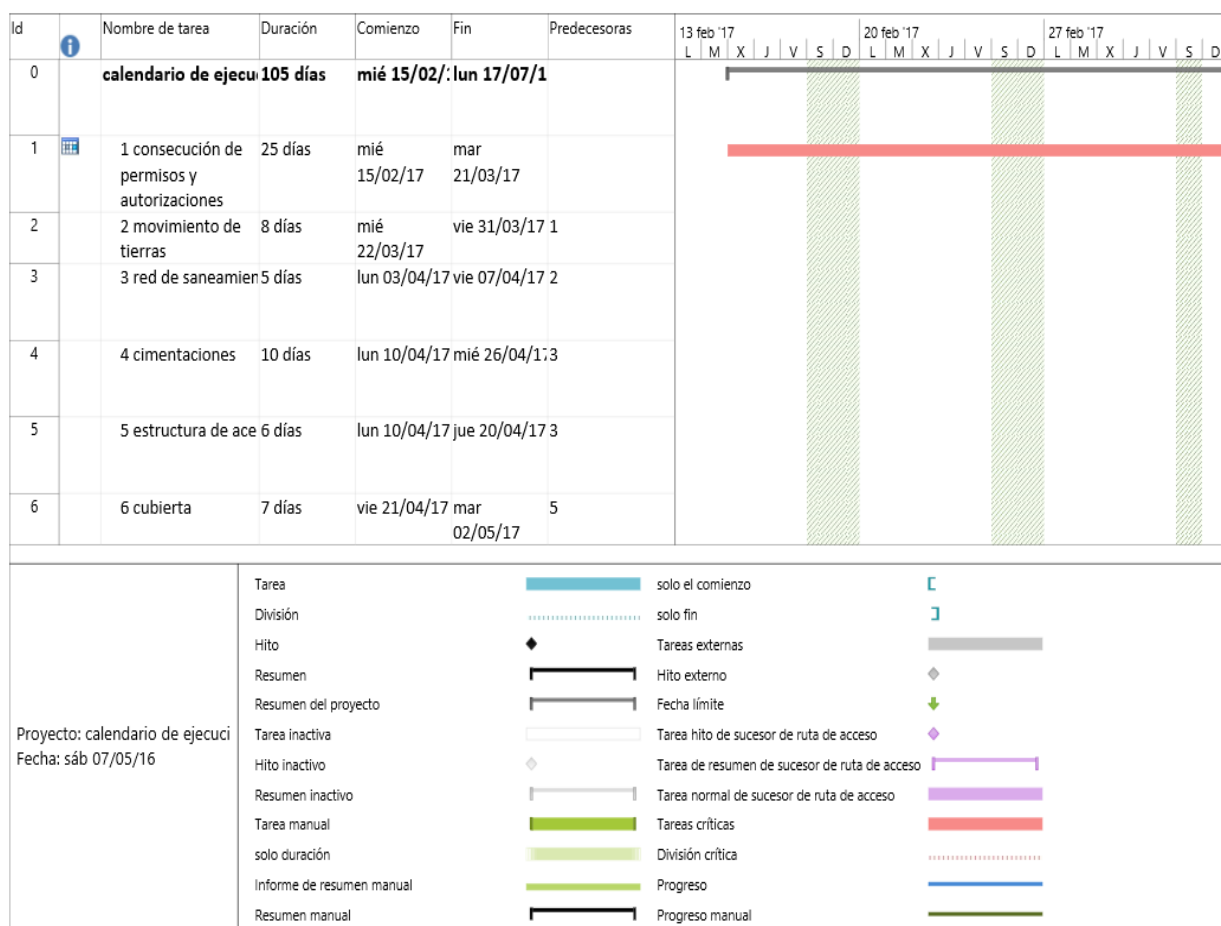


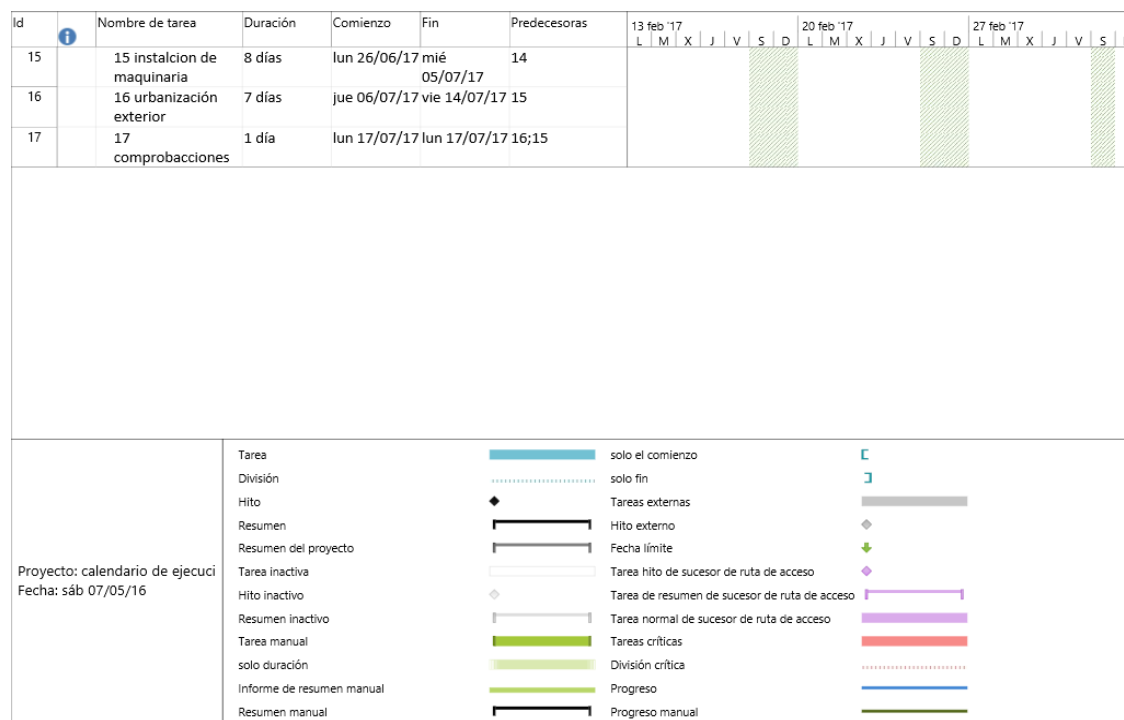
Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

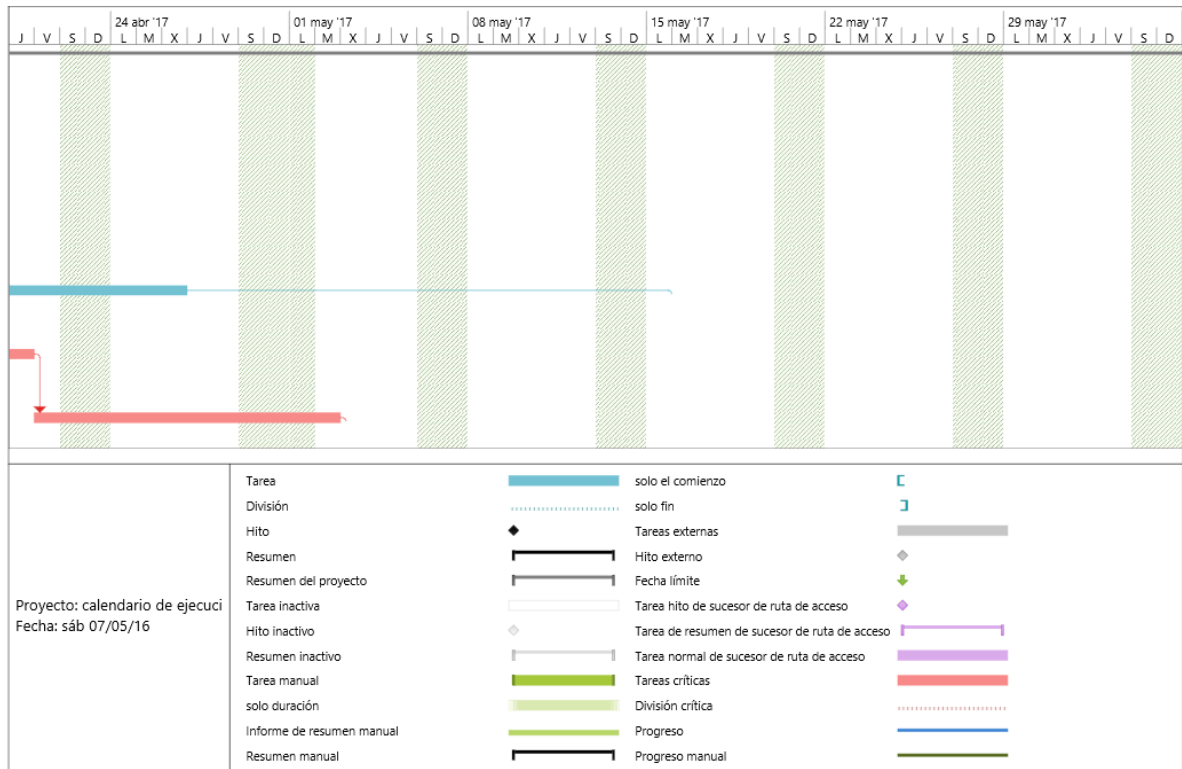
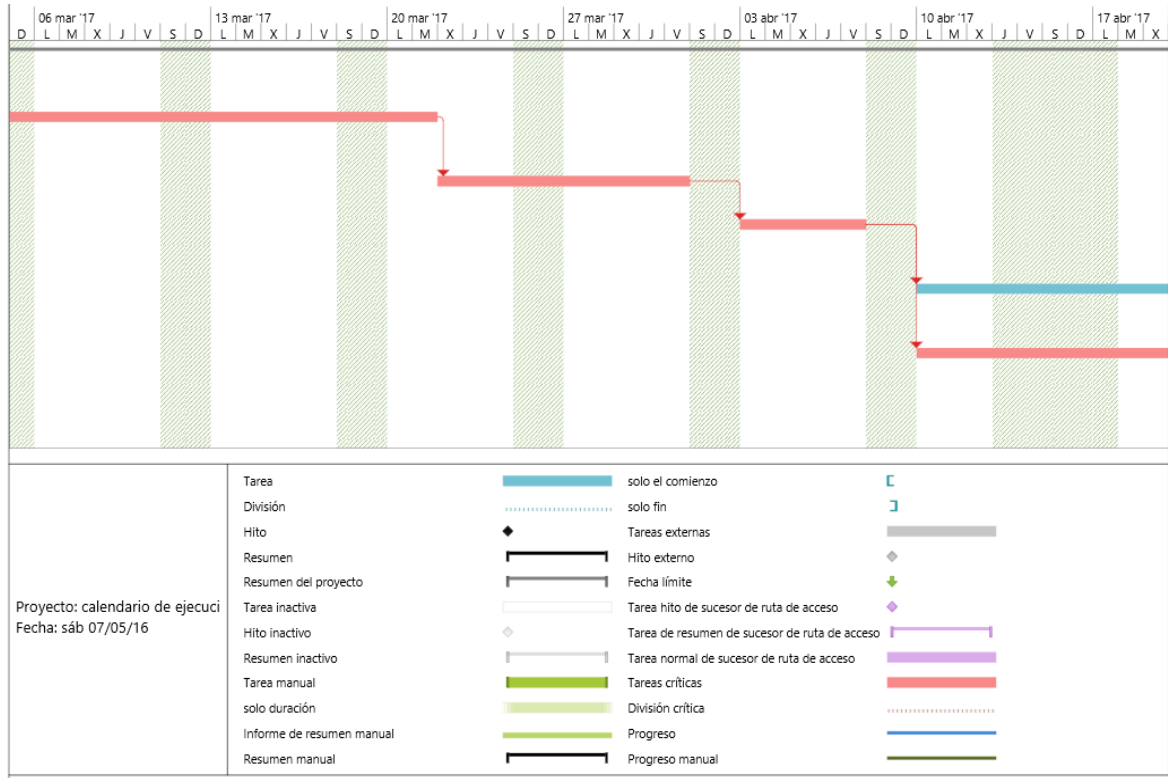
5. Diagrama de Gantt

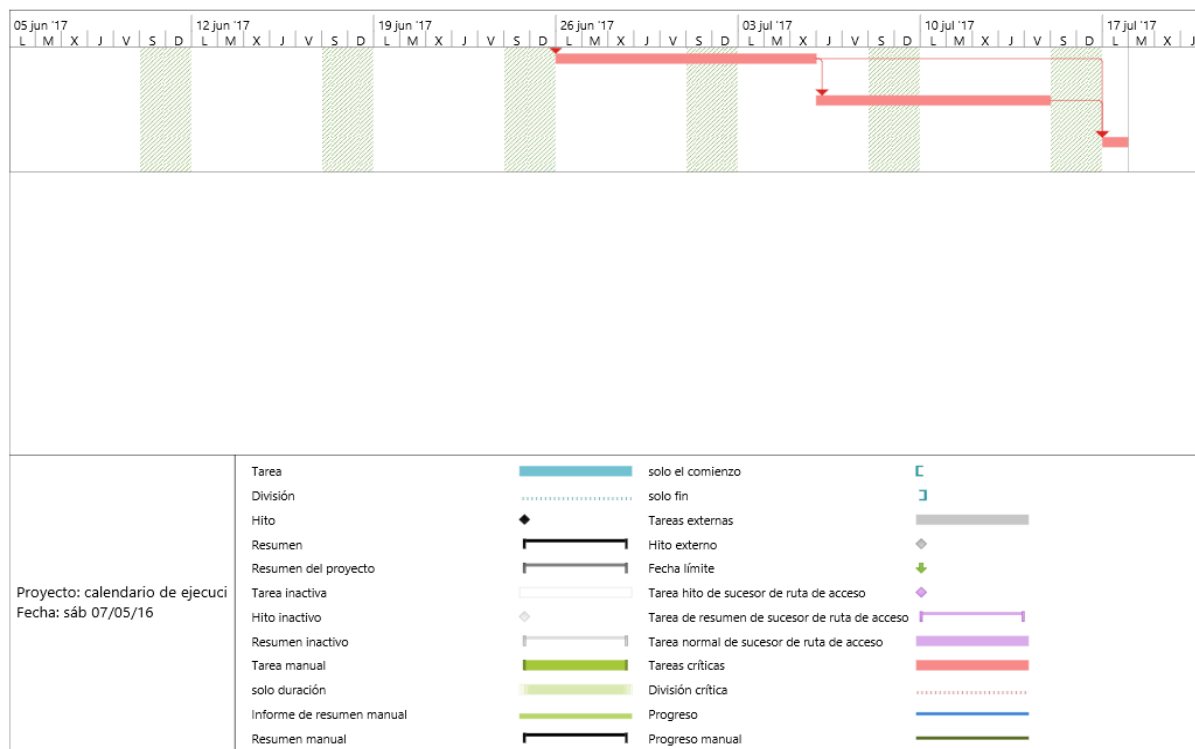
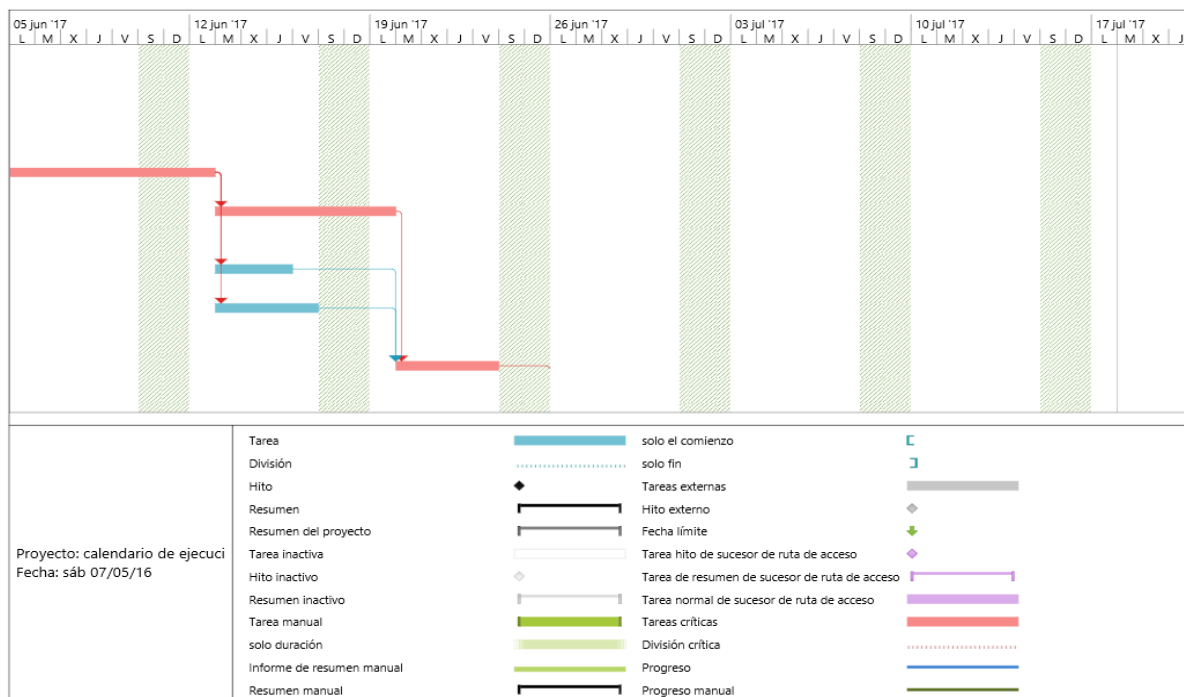
Para la elaboración del diagrama de Gantt se han tenido en cuenta las mediciones del Documento IV “Mediciones”, y la información de la base de precios info para la cual hemos obtenido la duración establecida para cada actividad.

Para la realización del calendario se ha empleado el programa project office 2013 en el cual se ha establecido un día de inicio de obra para obtener así el día de finalización de la misma. Para su cálculo se ha tenido en cuenta los días festivos o no laborables. Teniendo todos esos datos obtenemos el diagrama Gantt.









Las fechas de inicio y de finalización del proyecto son:

Fecha de inicio: 15/02/2017

Fecha de finalización: 17/07/2017

Duración total de la realización del proyecto: 105 días

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios	2
3.1 Características de la industria cervecera por su configuración y relación con el entorno	2
3.2 Características de la industria cervecera por su nivel de riesgo intrínseco	4
3.2.1 Sectores de incendios	4
3.2.2 Fórmulas empíricas	4
3.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores	9
4. Dimensionamiento de la instalación contra incendios	13
4.1 Sectores de los establecimientos industriales	13
4.1.1 Sectores de incendios	13
4.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos	15
4.2.1 Elementos constructivos portantes	15
4.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras	16
4.3 Evacuación de la industria	16
4.3.1 Nivel de ocupación	16
4.3.2 Elementos de la evacuación	17
4.3.3 Señalización de los elementos de evacuación	18
5. Instalación de protección contra incendios	19
5.1 Extintores de incendio	19

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5.2 Sistemas de bocas de incendios	20
5.3 Sistemas de alumbrado de emergencia	21
5.4 Señalización	21
5.5 Pulsadores manuales de incendios	22
5.6 Sistemas automáticos de detección de incendios	22
5.7 Sistemas de comunicación de alarmas	22
5.8 Rociadores automáticos	22
6. Medidas generales de prevención y protección contra incendios	23
7. Conclusiones	24

ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Introducción

El presente estudio diseña la instalación contra incendios, que se instalará en la industria destinada a la elaboración de cerveza.

Este anejo tiene por objeto establecer y definir los requisitos que se deben satisfacer y las condiciones que debe cumplir esta industria, de modo que minimizando los riesgos y cumpliendo la normas correspondientes, se asegure una instalación adecuada para dicha industria.

2. Normativa

En la construcción y diseño de la industria se van a tener en cuenta condicionantes legales planteados por el reglamento de seguridad contra incendios. La normativa empleada hace referencia al Real Decreto R.D 2267/2004, aprobado el 3 de Diciembre.

Este reglamento tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendios en los establecimientos e instalaciones de uso industrial. Además determina la probabilidad en el caso en que se desencadene incendios, daños para las personas y pérdidas de patrimonios.

El reglamento aprobado por el R.D 2267/2004 entra en vigor para los establecimientos industriales de:

- nueva construcción
- construcciones ya existentes que cambian o modifican su actividad.
- establecimientos que requieren de ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento de nivel de riesgo intrínseco.

Las exigencias reglamentarias de protección contra incendios están establecidas en función de los tipos de edificación, sabiendo que el humo es el factor de mayor riesgo en caso de siniestro, en cuanto se refiere a la seguridad de las personas.

Los riesgos tomados en consideración son de dos órdenes:

- Los riesgos activos: el riesgo de inicio del incendio y la evolución de las cargas caloríficas locales por la determinación de la masa combustible inherente a un edificio: materiales de construcción, mobiliario, decoración...

- Los riesgos pasivos: la debilidad de la estructura que puede arrastrar la pérdida de estabilidad y el colapso eventual de un edificio.

Además el reglamento considera que se realicen inspecciones periódicas, en el que los titulares de los establecimientos industriales deberán de solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones. Las inspecciones se llevarán de cinco, tres o dos años según el nivel de riesgo intrínseco de la industria que se detallará en este anejo.

3. Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios.

Acorde al ANEXO I, se entiende por establecimiento al conjuntos de edificio/s, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, destinado a ser empleado bajo una titularidad y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto del control administrativo.

Las características de los establecimientos industriales hacen referencia a:

- Su configuración y relación con el entorno
- Por su nivel de riesgo intrínseco

3.1. Características de la industria cervecera por su configuración y relación con el entorno.

Los establecimientos industriales pueden tener muy diversas configuraciones y ubicaciones como se detallan a continuación:

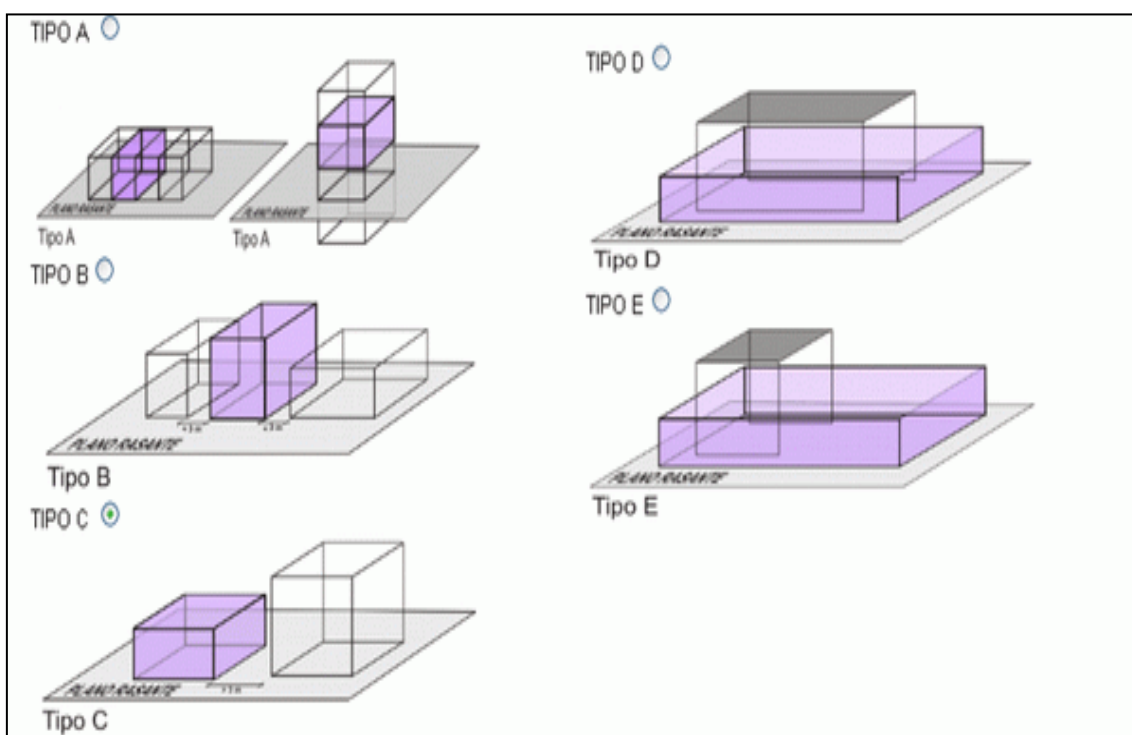


Imagen 1: Configuraciones y establecimientos obtenidos del real decreto ANEXO I

En este caso, la industria cervecera está ubicada en un edificio de tipo C donde el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías, combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

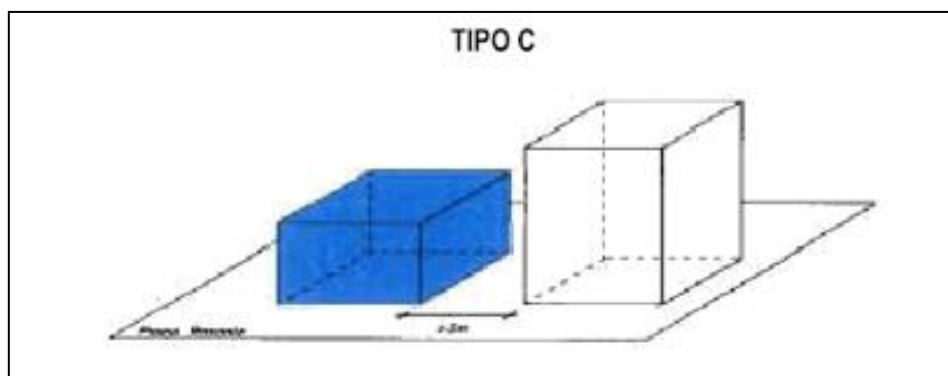


Imagen 2: Establecimiento industrial tipo C obtenido del real decreto ANEXO I

3.2 Características de la industria cervecera por su nivel de riesgo intrínseco

3.2.1 Sectores de incendios

Los establecimientos industriales se clasifican según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican posteriormente.

Cada establecimiento industrial estará constituido por una o varias zonas (sectores o áreas de incendio). Para el tipo C se considera "sector de incendios" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

En el caso de esta industria se considera dos sectores:

➤ Sector 1

Zona administrativa: recepción, despacho, sala de catas, sala de reuniones, vestuarios, aseos y laboratorio.

➤ Sector 2

Zona de producción: almacén, sala de molienda, sala de maceración-cocción, sala de primera fermentación, sala de envasado, sala de segunda fermentación, sala de etiquetado y sala de guarda.

Ambos sectores se encuentran separados por un pasillo transitable de tal forma que es posible evitar que se transmita en caso de fuego, el peligro de un sector a otro.

3.2.2 Fórmulas empíricas

Para calcular el nivel de riesgo intrínseco se estos sectores o áreas de incendio se puede emplear una expresión general que evaluará la densidad de cargas de fuego, ponderada y corregida, de los sectores 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:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- **Q_s**= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m²
- **G_i**= masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos materiales constructivos combustibles)
- **q_i**= poder calorífico, en MJ o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Para este valor utilizamos la tabla 1,4 del anexo I.
- **C_i**= coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la activación) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Dicho valor se deduce de la siguiente tabla, obtenido del catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Viernes 17 diciembre 2004		BOE núm
TABLA 1.1 GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES		
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

Imagen 3: grado de peligrosidad de los combustibles obtenido del real decreto ANEXO I

La tabla 1.1 (grado de peligrosidad de los combustibles) hace referencia a una clase de valores según el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 abril, el cual clasifica los productos de la siguiente manera:

- Clase A: Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 °C sea superior a 1 bar.

Según la temperatura a que se la almacena pueda ser considerada como:

- Subclase A1.: Productos de la clase A que se almacenan licuados a una temperatura inferior a 0 °C.
 - Subclase A2.: Productos de la clase A que se almacenan licuados en otras condiciones.
-
- Clase B: Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55 °C y no están comprendidos en la clase A. Según su punto de inflamación puede ser considerado como:
 - Subclase B1.: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38 °C.
 - Subclase B2: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38 °C e inferior a 55 °C.
 - Clase C: Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55 °C y 100 °C.
 - Clase D: Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100 °C.

Para la determinación del punto de inflamación arriba mencionado se aplicarán los procedimientos prescritos en la norma UNE 51.024, para los productos de la clase B; en la norma UNE 51.022, para los de la clase C, y en la norma UNE 51.023 para los de la clase D.

Si los productos de las clases C o D están almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, deberán cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para los de la subclase B2.

Elegimos, por tanto, como valor C_i , el valor medio de 1,3.

- **Ra**= 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 tomara como

factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe menos de la superficie del sector.

- **A**= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada, Q_s , del sector aplicando las siguientes expresiones:

1. Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta de almacenamiento:

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

Donde:

- **Q_{si} , C_i , R_a y A** = tienen el mismo significado que en la formula anterior.
- **q_{si}** = densidad de carga de fuego de cada zona del proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i) en MJ/m² o Mcal/m². Dato obtenido de la tabla 1.2 del anexo I.
- **S_i** = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Los datos obtenidos para el sector -1 son:

Salas	q_{si} (MJ/m ²)	C_i	R_a	S_i (m ²)
Almacén	80	1,3	1	33,30
S. de molino	80	1,3	1	12,0
S. de	80	1,30	1	21,28

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

maceración-cocción				
S. 1º fermentación	80	1,30	1	20,0
S. de envasado	80	1,30	1	12,0
S. de 2º fermentación	80	1,30	1	30,0
S. de etiquetado	80	1,30	1	24,0
Sala de guarda	1000	1,30	2	30,0
Sala de calderas	200	1,60	1	2,30
			$\Sigma S_i = total$	184,88m²

Tabla 1: datos obtenidos para obtener la densidad de carga del sector 1

Los datos obtenidos para el sector -2 son:

Salas	q_{si}(MJ/m²)	C_i	R_a	S_i (m²)
S. de catas	25	1,3	1,5	17,5
Despacho	25	1,3	1,5	15,0
S. de reuniones	25	1,30	1,5	15,0
Laboratorio	500	1,30	1,5	15,0
Cuartos de baño	25	1,30	1,5	10,6
Vestuarios	25	1,30	1,5	6,0
			$\Sigma S_i = total$	79,1m²

Tabla 2: datos obtenidos para obtener la densidad de carga del sector 2

2. Para actividades de almacenamiento, también se puede emplear la siguiente fórmula:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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

Donde:

- Q_{si} , C_{is} , R_a y A = tienen el mismo significado que en la formula anterior.
- Q_{si} = carga de fuego aportado cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio (i) en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.
- H =altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en metros.
- S_i = superficie de cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

3.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores.

Tras obtener la densidad de fuego ponderada y corregida, se obtiene el Nivel de riesgo de incendio intrínseco de cada sector, para ello es necesario hacer uso de la siguiente tabla detalla en el anexo1:

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

Tabla 3: datos obtenidos del Real Decreto ANEXO I

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

➤ Sector - 1:

Edificio de trabajo: Sala de catas, despacho, sala de reuniones, aseos, vestuario y laboratorio.

Aplicando la fórmula siguiente y con los datos obtenidos en la tabla anterior descrita (en el apartado 3.2) , calculo el nivel de riesgo intrínseco de este sector:

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

- Sala de catas:

$$Q_s = \frac{25 \times 17,5 \times 1,3}{79,1} \times 1,5 = 10,78 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de reuniones:

$$Q_s = \frac{25 \times 15 \times 1,3}{79,1} \times 1,5 = 9,24 \text{ Mj/m}^2$$

- Despacho:

$$Q_s = \frac{25 \times 15 \times 1,3}{79,1} \times 1,5 = 9,24 \text{ Mj/m}^2$$

- Cuartos de baño:

$$Q_s = \frac{25 \times 10,6 \times 1,3}{79,1} \times 1,5 = 6,53 \text{ Mj/m}^2$$

- Vestuarios:

$$Q_s = \frac{25 \times 13,5 \times 1,3}{79,1} \times 1,5 = 8,32 \text{ Mj/m}^2$$

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Laboratorio:

$$Q_s = \frac{500 \times 15,0 \times 1,3}{79,1} \times 1,5 = 184,89 \text{ MJ/m}^2$$

La densidad de carga de fuego del sector uno, es la suma total de cada una de las salas de que la componen:

$$Q_{S(TOTAL)} = \sum Q_{S, \text{de cada sala}} = 229 \text{ MJ/m}^2$$

La densidad de carga expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio tiene un valor de 229 MJ/m². De modo que el nivel de riesgo intrínseco según la tabla anterior expuesta es bajo con un nivel 1.

➤ Sector 2:

Edificio de producción: almacén, sala de molienda, sala de maceración-cocción, sala de primera fermentación, sala de envasado, sala de segunda fermentación, sala de etiquetado y cámara frigorífica.

Aplicando la fórmula siguiente y con los datos descritos en la tabla anterior (del apartado 3.2) , calculo el nivel de riesgo intrínseco de este sector:

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

- Almacén

$$Q_s = \frac{80 \times 33,30 \times 1,3}{184,88} \times 1 = 18,73 \text{ MJ/m}^2$$

- Sala de molienda

$$Q_s = \frac{80 \times 12 \times 1,3}{184,88} \times 1 = 6,75 \text{ MJ/m}^2$$

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Sala de maceración-cocción

$$Q_s = \frac{80 \times 21,28 \times 1,3}{184,88} x1 = 11,97 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de primera fermentación

$$Q_s = \frac{80 \times 20 \times 1,3}{184,88} x1 = 11,25 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de envasado

$$Q_s = \frac{80 \times 12 \times 1,3}{184,88} x1 = 6,75 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de segunda fermentación.

$$Q_s = \frac{80 \times 30 \times 1,3}{184,88} x1 = 16,87 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de etiquetado

$$Q_s = \frac{80 \times 24 \times 1,3}{184,88} x1 = 13,5 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de guarda

$$Q_s = \frac{1000 \times 30 \times 1,3}{184,88} x2 = 421,89 \text{ Mj/m}^2$$

- Sala de calderas

$$Q_s = \frac{200 \times 2,3 \times 1,6}{184,88} x1 = 3,98 \text{ Mj/m}^2$$

La densidad de carga de fuego del sector dos, es la suma total de cada una de las salas de que la componen:

$$Q_{S(TOTAL)} = \sum Q_{S, \text{de cada sala}} = 511,69 \text{ Mj/m}^2$$

La densidad de carga expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio tiene un valor de 511,69 Mj/m². De modo que el nivel de riesgo intrínseco según la tabla anterior expuesta es bajo con un nivel 2.

4. Dimensionamiento de la instalación contra incendios.

Una vez conocido el nivel de riesgo intrínseco de toda la industria ya se puede dimensionar los elementos de seguridad contra incendios. Para ello se debe seguir el anexo II del citado Real Decreto (requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco).

4.1 Sectores de los establecimientos industriales

4.1.1 Sectores de incendios

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del anexo II .se comprueba que la industria cumple todos los requisitos necesarios de superficie de sector con respecto a la norma.

TABLA 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

<i>Riesgo intrínseco del sector de incendio</i>	<i>Configuración del establecimiento</i>		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
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 ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Tabla 4: datos obtenidos del Real Decreto ANEXO II

NOTAS A LA TABLA 2.1 referidas en el anexo 2.

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

En conclusión, acorde a esta normativa, para nuestro establecimiento de tipo C con nivel de riesgo bajo, los sectores de incendios no serán mayores de 6000m², por lo que esta condición se ve ampliamente cumplida, ya que tanto los sectores 1 y 2 no sobrepasan estos valores.

4.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos.

4.2.1 Elementos constructivos portantes.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrá un valor indicado, obtenido de la tabla 2.2 del ANEXO II que se detalla a continuación:

TABLA 2.2
ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

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

Tabla 5: datos obtenidos del Real Decreto ANEXO II

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras

En edificios de una sola planta en el que el sector de incendios esté protegido por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos la estabilidad al fuego de la estructura portante debe cumplir la tabla 2.4. Para la estructura principal de cubiertas ligeras en plantas sobre rasantes, en edificios tipo C, la estabilidad al fuego no se exige en el caso del riesgo bajo y medio.

TABLA 2.4

<i>Nivel de riesgo intrínseco</i>	<i>Edificio de una sola planta</i>		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)

Tabla 6: datos obtenidos del Real Decreto ANEXO II

4.2.3 Elementos constructivos de cerramientos.

Cuando una medianera o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

4.3 Evacuación de la industria

4.3.1 Nivel de ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determina su ocupación P, deducida de las siguientes expresiones:

$P=1,10 \times p$	$P < 100$
$P= 110 + 1,05 \times (p-100)$	cuando $100 < p < 200$
$P= 215 + 1,03 \times (p-100)$	cuando $200 < p < 500$
$P= 524 + 1,01 \times (p-100)$	cuando $500 < p$

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondeará al entero inmediatamente superior. En nuestro caso:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 1,10 \times 3 = 3,3 = 4$$

En este caso se toma el valor de cuatro trabajadores, dos se encargan del sector 1 y dos del sector 2.

4.3.2 Elementos de evacuación

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C, deben satisfacer las siguientes condiciones:

1. número y disposición de salidas.

Se dispondrá de tres salidas de emergencia, dos de ellas se encontrarán en el sector-2 (Zona de producción) y la restante estará dispuesta en el sector-1 (Zona administrativa).

En la zona de administración la salida de emergencia será la destinada a la entrada de los trabajadores que hace referencia a la puerta principal del edificio. En el caso de la zona de laboratorio y la sala de catas tendrán posibilidad de salir por la puerta frontal que da acceso a la zona de producción donde por proximidad se encuentra otra salida de emergencia.

Por otra parte en la zona de producción las salidas de emergencia se encontrarán a lo largo de la planta, una empleada para la entrada de la materia prima y la otra salida será la dispuesta para la expedición del producto final.

Según el Real Decreto mencionado anteriormente, la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas, (fuente: guía técnica de aplicación:

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), la distancia exigente entre el sector de incendio y el exterior no debe ser superior de 35 m, por ser una industria de riesgo de incendio bajo tanto en el sector-1 como en el sector-2.

Todo ello se encuentra perfectamente detallado en el "Documento II: Planos, plano de protección contra incendios nº19".

2. Características de las puertas y pasillos.

Las puertas de salida serán fácilmente operables. Los mecanismos de apertura constituirán el menor riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, tales como soportes, cercos, bajantes o elementos fijos de equipamiento, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respeten la anchura libre mínima evitando una reducción menor de 10cm de la anchura calculada.

3. Dimensionamiento de salidas y pasillos

Se dispondrá de puertas de eje de giro vertical y fácil apertura manual, cuya anchura por lo menos igual a $p/200$, siendo p el número de personas máximo en dicha zona y nunca inferior a 0,8 m

Para el sector 1: $P/200 \Rightarrow 2/200 = 0,01m$

Para el sector 2: $P/200 \Rightarrow 3/200 = 0,015$

Como son inferiores a 0,8 se tendrá como referencia este valor mínimo exigible.

4.3.3 Señalización de los elementos de evacuación

Las salidas de recinto estarán convenientemente señalizadas. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que se indica. Se utilizaran las señales definidas en la norma UNE 23033-23034 Y 81501.



Imagen 4: Señalización de elementos de evacuación.

Como se puede ver en el plano de protección contra incendios, se observa las salidas reglamentadas según la norma en ambos sectores y el sentido de evacuación.

5. Instalación de protección contra incendios

En este apartado se detallarán los elementos de protección contra incendios que han de instalarse y la cantidad de ellos según la normativa vigente y acorde con el anexo III del reglamento.

5.1 Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendios de los establecimientos industriales. En las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de extintores.

La eficacia mínima del extintor ha de ser de 21A-113B. Se debe disponer de un extintor cuyo área protegida del sector de incendio no exceda los 600 m², y un extintor más por cada 200m², o fracción en exceso.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al "Reglamento de Aparatos a Presión" y a su instrucción técnica complementaria MIE AP5. Así mismo los recipientes de extintores de Incendio deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad de la Directiva 97/23/CEE "Equipos a presión transpuesta a través del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo.

Además, en el cuerpo del aparato debe aparecer una placa timbre expedida por el Ministerio de Industria que deberá contener los siguientes datos:

- Número de registro del aparato.
- Presión de timbre
- Fecha de timbrado
- Espacios para la fecha del 1º, 2º y 3º retimbrado

Los extintores se colocarán fijados a perfiles o cerramientos de forma que la parte superior de los mismos quede como máximo a 1,7m del suelo. Se colocarán entre diferentes puntos de la fábrica considerados críticos, tal que estén fácilmente visibles y al alcance manual de cualquier persona. Se realizará una revisión anual de la presión y contenido del extintor y se sustituirán siempre después de su uso.

Se colocarán un total de 4 extintores manuales en toda la industria ,una en el sector 1 y tres en el sector 2. Estos extintores serán de polvo polivalentes ABC antibrasa de 9 kg.

La ubicación de cada uno de los extintores se encuentra detallado en el plano de protección contra incendios dispuesto en el documento II.

5.2 Sistemas de bocas de incendios

Para la instalación de un sistema de bocas de incendios uno de los requisitos que ha de disponer la industria es que el edificio de tipo C posea un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total construida de 200m² o superior o disponer de un nivel de riesgo intrínseco alto y una superficie total construida de 500m² o superior.

Puesto que nuestro proyecto el sector 2 posee un nivel de riesgo intrínseco bajo de nivel dos, por precaución y mayor seguridad de la planta, aunque la normativa no le requiera, se dispondrá de una boca de incendio en las proximidades de la sala de envasado y la sala de primera fermentación.

5.3 Sistemas de alumbrado de emergencia

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia debe estar provista de fuente de energía propia y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio. Además debe mantener las condiciones de servicio durante una hora como mínimo, desde el momento de producirse el fallo.

Se dispondrá de nueve puntos de luz de emergencia en el sector-1 y otros nueve puntos de luz en el sector-2. El alumbrado de emergencia empleado son luminarias de 350x100x80 mm de 5,60W.

5.4 Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Imagen 5: Señalización de los medios de protección contra incendios.

5.5 Pulsadores manuales de incendio

Para la instalación de pulsadores automáticos de incendios es necesario que las actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento posean una superficie total construida de 1000m² o superior o que en las actividades de almacenamiento posea una superficie total construida de 800m² o superior.

Aunque nuestra industria posee una ocupación total de 450m², y no sea necesaria la instalación de pulsadores automáticos, por mayor precaución y seguridad se dispondrá de tres pulsadores manuales.

5.6 Sistemas automáticos de detección de incendios

Aunque sea un edificio de tipo C y los riesgos bajos no superan respectivamente los 3000 m², por lo que no es de obligado cumplimiento poner un sistema automático.

5.7 Sistemas de comunicación de alarmas.

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando, la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio sea superior a 10000 m².

Por motivos de seguridad se instalarán dos, uno en la zona interior del edificio y el otro en la zona exterior junto a la fachada.

5.8 Rociadores automáticos

Será necesario la instalación de rociadores automáticos cuando nuestro edificio de tipo C cuente con:

- en las actividades de producción disponga de:
 - un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total construida de 3500m² o superior
 - un nivel de riesgo intrínseco alto y una superficie total construida de 2000m² o superior

- En las actividades de almacenamiento disponga de:
 - un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total construida de 2000m² o superior
 - un nivel de riesgo intrínseco alto y una superficie total construida de 1000m² o superior

Puesto que nuestro proyecto no cuenta con ninguna de las características descritas anteriormente, no será necesario la instalación de rociadores automáticos en la planta.

6. Medidas generales de prevención y protección contra incendios

Las medidas que se han de tomar son las siguientes:

- La instalación eléctrica ha de cumplir el R.E.B.T (Reglamento electrotécnico para baja tensión).
- Existirá un sistema de iluminación que señalará las puertas de salida.
- Las puertas se deben instalar de forma que se abran hacia el exterior para facilitar la salida en caso de incendio.
- Cuidar que la planta se pueda evacuar rápidamente.
- Se han de poner en práctica una serie de normas preventivas, con el fin de prevenir los incendios, y educar al personal para el uso de los extintores en caso de que se produzca un incendio.
- En toda industria está establecida la prohibición de no fumar. Dicha prohibición estará señalada mediante carteles en todas las zonas y accesos de la misma.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral. Si es posible desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.
- Mantener la industria lo más limpia posible
- Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos estos 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:
 - Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando

- Sistema de alarma
- Equipos de extinción
- Estado general de la planta (orden y limpieza)
- Sistemas de calefacción y ventilación
- Depósitos de 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 de los daños que puede causar un incendio no sólo físicos sino materiales es esencial.

7. Conclusiones

Proteger la vida de las personas contra el fuego en caso de incendio y reducir los riesgos de pánico facilitando la evacuación o la puesta a salvo de los ocupantes y la intervención de los servicios de bomberos, es una obligación. Para ello 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 destino, de su tamaño y de su accesibilidad.

Po lo tanto es fundamental diseñar una instalación de protección contra incendios (PCI), 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 operaciones de rescate y extinción.

Una vez redactado este anejo se puede concluir que la planta va a disponer de los siguientes medidas y elementos para protegerse o dirigirse en caso de incendio:

- Posee tres salidas de emergencia (una en el sector uno y dos en el sector dos).
- Se dispondrán cuatro extintores de polvo polivalente ABC antibrasa de 9 kg.
- Ha de haber una luz de emergencia en cada estancia.
- En el sector dos se colocará una boca de incendio.

- Se colocarán tres pulsadores de alarma.
- Dos sirenas de alarma.

MEMORIA DOCUMENTO- I

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
2. Perturbaciones por ruido	1
3. Aislamiento de las edificaciones	3
3.1 Elementos constructivos	3
3.1.1 Elementos constructivos verticales	4
3.1.2 Elementos constructivos inclinados horizontales	4

ESTUDIO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1. Introducción

El objetivo de este anejo es limitar dentro de la edificación, y en condiciones de uso normales, el riesgo de molestias o enfermedades que puedan padecer los usuarios derivadas de las características de su proyecto, el uso y el mantenimiento, pues es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Para satisfacer este objetivo, la edificación se proyectará, construirá, empleará y mantendrá de tal forma que los elementos que conforman el recinto tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión de ruido aéreo, del impacto y por las vibraciones de las instalaciones, comprobando que el aislamiento adoptado sea suficiente con relación al nivel máximo de ruido producido por las máquinas.

La normativa a aplicar es CTE: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

2. Perturbaciones por ruido

Acorde con la normativa aplicada a la protección frente al ruido, ninguna instalación, maquinaria, actividad, comportamiento, establecimiento (sin tener en cuenta el ruido ambiental) no podrá generar al ambiente exterior niveles sonoros superiores a los citados a continuación:

- Zonas de equipamiento sanitario
{

-Diurno: 45dBA
-Nocturno: 35dBA

- Zonas industriales y de almacenes
{

-Diurno: 70 dBA
-Nocturno: 55dBA

- Zona de actividades industriales y de almacenes
{

-Diurno: 65 dBA
-Nocturno: 55dBA

- Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios no comerciales o equipamientos no sanitarios.

-Diurno: 55 dBA
-Nocturno: 45dBA

A tal efecto los niveles máximos sonoros no se establecen de igual manera durante el día que durante la noche.

Se entiende por periodo de día las horas comprendidas durante las 8:00 y las 22:00 horas y periodo nocturno de las 22:00 a las 8:00 horas.

Según la normativa CTE que hace referencia a la de Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León, los ruidos emitidos como los transmitidos se tienen en cuenta en lugar en el que su valor es más alto, y su fuera preciso en el instante y situación en que las molestias fueran más adecuadas.

Así pues estas medidas llevaran a cabo la 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.
- Además las mediciones deberán de seguir el protocolo que el artículo 9 describe.

Dicha Ordenanza también recoge normas generales sobre el aislamiento en establecimientos industriales, comerciales, de servicios y recreativos, según el artículo 15; el cual establece, que los elementos constructivos y de insonorización de que se dote los recintos en que alojen actividades o instalaciones industriales, comerciales o de servicios, deberá poseer el aislamiento necesario para evitar la transmisión al

exterior, o al interior de otras dependencias o locales, del exceso del nivel sonoro que se origine en su interior, e incluso, si fuera necesario dispondrán del sistema de aireación inducida o forzada que permitan el cierre de huecos o ventanas existentes o proyectados.

Según el artículo 21, la Ordenanza establece que los vehículos a motor que circulen por el término municipal deberán corresponder a tipos previamente homologados en lo que se refiere al ruido por ellos emitido, de acuerdo con la normativa vigente en esta materia, resultando de aplicación los Reglamentos números 41 y 51 para homologación de vehículos nuevos en materia del ruido.

- Todo vehículo deberá estar en buenas condiciones de funcionamiento.
- No deberán de superar los 6 dBA, si se superan estos límites quedaran inmovilizados bajo custodia de la Policía Local.
- Los equipos frigoríficos, la ventilación y la climatización deberán cumplir en artículo 34, el cual deberán cumplir los niveles señalados anteriormente para una zona industrial.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos

Las dependencias de nuestra 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 salas de nuestro proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria de cerveza, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

3.1 Elementos constructivos

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

- Fachada

La parte exterior de la zona interior lo constituye perimetralmente un muro de bloque aligerado de termoarcillada de 24cm de espesor, por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, recibidos con mortero de cemento de categoría M-5. Del exterior hacia el interior, primeramente se encuentra una capa de enfoscado de cemento decorativo y antihumedad de 2 cm de espesor con una mano de pintura para exterior; seguido de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor; una plancha de aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad de 4 cm de espesor; ladrillo tabicón de 7 cm de espesor, por último, una capa de enfoscado de cemento de 1,5 cm pintada con pintura interior plástica lavable.

Sobre este bloque, a una altura de 1,00 m se colocará panel sándwich aislante de acero nervado y prelacado al exterior.

Todo ello proporciona un aislamiento al ruido aéreo de 45 dBa.

- Paramentos interiores

La nave por su parte interior está recubierta, del exterior al interior, por un enlucido de yeso y pintura plástica lisa, con un ladrillo de tabicón de 7 cm de espesor y para terminar se dispondrá de un acabado con un enlucido de yeso y pintura plástica lisa todo ello hace el sonido no se expanda al exterior ni penetre tanto el oído exterior en el interior

3.1.2. Elementos constructivos inclinados horizontales

- Cubierta

Estará formada por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, prelacada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra una lámina de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³ con un espesor de 40mm que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.

DOCUMENTO-I

Anejo-10. Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Sección HE-1: Limitación del consumo y de la demanda energética	1
3. Sección HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	2
4. Sección HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	2
5. Sección HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	3
6. Sección HE-5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	3

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción

El objeto de este estudio, es la toma de conciencia que supone el gasto energético, el cual representa uno de los costes más relevantes de nuestra instalación por lo que es vital desarrollar los mecanismos necesarios para disminuir la intensidad energética asociada a un uso racional de la energía y a la reducción de costes de la industria, pudiéndose obtener una mejor gestión de ésta.

Es importante destacar que el objetivo de la eficiencia energética, deber ser obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso o servicio en el que su uso sea indispensable, sin que ello provoque una disminución de la productividad, o de la calidad del servicio.

El documento a aplicar es el Documento Básico (DB), el cual tiene como fin establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro y energía. Las secciones de este DB corresponden con las exigencias básicas HE I al HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

2. Sección HE-1: Limitación del consumo y de la demanda energética

La limitación de la demanda energética es de aplicación para edificios de nueva construcción, ampliaciones, reformas o cambios de uso. Según el ámbito de aplicación se excluye del campo de aplicación, las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Su limitación va en función de:

- la zona climática de la localidad de Astudillo (Palencia) y del uso previsto.
- Los riesgos debidos a los procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

El porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio debe ser igual o superior al establecido en la siguiente tabla obtenida del DB:

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

tabla 1: porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta

En este caso el edificio proyectado es una instalación industrial y por lo tanto no es necesario justificar consumo/demanda energético, atendiendo a lo dicho en el punto 1 de ambas secciones en las que se excluye su aplicación en edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

3. Sección HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (RITE) y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

El RITE, no se aplicará a las instalaciones de aquellos edificios destinados a procesos industriales.

No obstante al disponer de zonas calefactadas como la zona de administración, sala de primera fermentación y sala de segunda fermentación, se hace necesaria la *Instalación de calefacción*. Se calculan las instalaciones térmicas siguiendo las indicaciones que impone el RITE, en aquellos casos que es necesario, cumpliendo con la exigencia básica HE-2.

4. Sección HE-4: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios deben poseer una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de

control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de 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.

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 cierto tiempo, para mantener el factor previsto de iluminación de 0.9.

Por lo que la industria Cervecera conforme a los establecido en el apartado 1 de HE-3 la exigencia de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación no es de aplicación para este proyecto por tratarse de un edificio industrial.

De todas las maneras, hay que resaltar que la nave cuenta con el suficiente número de ventanas como para poder aprovechar la luz solar, al máximo de manera que no afecte a la calidad del producto final.

5. Sección HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Tal y como se recoge en el CTE DB HE-04, versión Septiembre de 2013.

El caso que nos ocupa queda dentro de las ocasiones en las que se dispone de una instalación de energía renovable, en este caso una caldera de biomasa para calefacción y ACS. Por este motivo, no se dispone de paneles solares.

6. Sección HE-5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

No es necesaria la instalación de placas fotovoltaicas en dicho proyecto de acuerdo con la *Tabla 1.1* del HE-5.

Dentro de las distintas zonas de la nave proyectada, puede ser susceptible la obligación de instalar placas fotovoltaicas siempre que la superficie sea superior a:

- Zona administrativa > 4000 m²
- Zona de almacenamiento > 10 000 m²

Puesto que estas superficies no se superan en el edificio proyectado, no se realizara la instalación de paneles fotovoltaicos para contribución solar mínima.

MEMORIA -DOCUMENTO I

ANEJO 11. Estudio de gestión de residuos de una construcción

ÍNDICE ANEJO XI

1. Introducción	1
2. Contenido del documento	1
3. Agentes que intervienen	2
3.1 Identificador	2
3.2 El productor	2
3.3 El poseedor	2
3.4 El gestor	3
4. Antecedentes y datos previos	4
5. Normativa utilizada	4
6. Estimación de los residuos que se van a generar	5
6.1 Generalidades	5
6.2 Clasificación y descripción de los residuos	5
6.2.1 Residuos de nivel I: tierras y materiales pétreos	5
6.2.2 Residuos de nivel II: escombros	6
7. Identificación de los residuos	7
7.1 RCD nivel I	7
7.2 RCD nivel II	7
8. Medidas de prevención de los residuos en la obra	8
9. Medidas para la separación de los residuos en obra	9
10. Operaciones de reutilización, valoración y eliminación de residuos	11
10.1 Medidas a adoptar en el caso de RCD de nivel I	11
10.2 Medidas a adoptar en el caso de RCD de nivel II	11
10.2.1 No peligrosos	11
10.2.2 Peligrosos	12

10.3 Diagrama de flujo de la generación y gestión de residuos en Castilla y León	13
11. Cálculo de residuos	14

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

1. Introducción

El presente estudio de gestión de residuos de una construcción tiene por objeto servir como herramienta para su correcta gestión, de tal manera que se minimice el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

Con ello se pretende cumplir las prescripciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E de 13.02.08), en concreto el apartado a), del artículo 4.1, que obliga al productor de residuos de construcción y demolición a incluir en el proyecto de ejecución y obra un estudio de su gestión.

2. Contenido del documento

En cumplimiento 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, conforme a lo dispuesto en el artículo 4 "obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Estimación de la cantidad generada de RCD en toneladas o m³, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAN/304/2002, de 8 de febrero, por las que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Medidas para la prevención de residuos.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra.
- Agentes que intervinientes en la Gestión RCD.
- Medidas de segregación de la obra.
- Medidas de separación de residuos en obra.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables "in situ".
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los RCD.

3. Agentes que intervienen

3.1 Identificación

Los principales agentes que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Diego Suazo López
Proyectista	Marta Plaza Calzada
Director de obra	Marta Plaza Calzada
Director de ejecución	

Tabla 1: Identificación de agentes.

3.2 EL 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. Éste está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

3.3 El poseedor

La persona física o jurídica que ejecute la obra, el constructor, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicios de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar a un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de

construcción y demolición se destinarán perfectamente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.4 El gestor

El gestor es la persona de entidad pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones que formen la gestión de los residuos, ya sea la recogida, transporte, valorización u eliminación; así como la vigilancia de estas operaciones.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que expresados en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra, o del gestor, el método de gestión aplicado, destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionando en la letra a. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c. Extender al poseedor o al gestor que le entregue los residuos de construcción y demolición los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos,

especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- d. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente.

4. Antecedentes y datos previos

Según la definición del Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León), los residuos son cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley, del cual el poseedor se desprende o tenga la intención de desprenderse.

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD's) son todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos constructivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

Datos previos necesarios para la retirada de los residuos:

- *Título de proyecto:* Proyecto de una Industria de cerveza Artesanal en la localidad de Astudillo (Palencia)
- *Fecha de inicio del proyecto:* 12 de Febrero 2017
- *Productor de residuos:* Diego Suazo López
- *Técnico redactor del residuo:* Marta Plaza Calzada
- *Gestores de residuos:* Junta de Castilla y León.
- *Equipos de tratamiento de residuos en obra:* contenedores abiertos de diversas capacidades.

5. Normativa utilizada

A continuación se muestra la normativa empleada para la realización de este estudio:

- MAN/304/2002 de 8 de febrero, con corrección en el BOE num. 61 de 12 de marzo de 2002.
- RD 833/1988 de 20 de julio, "Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos".
- Directiva 2008/08 CE de Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Noviembre de 2008 sobre los residuos.
- Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León)
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León

6. Estimación de los residuos que se van a generar

6.1 Generalidades

Los trabajos de construcción de una obras suponen uno de los impactos más significativos de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de la construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Para realizar un estudio óptimo previamente hay que identificar los trabajos previos a la obra y derribo con el objetivo de evaluar que volumen y qué cantidad de residuos se va a generar, con el fin de organizar, obtener y adaptar los contenedores y decisiones necesarias a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar o reciclar.

6.2 Clasificación y descripción de los residuos

6.2.1 Residuos de nivel I: tierras y materiales pétreos.

Son tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructuras y proyectos de edificación.

Se trata, habitualmente, de tierras limpias procedentes de los excedentes de:

- excavación de movimientos de tierras
- materiales pétreos
 - arena
 - grava
 - hormigón

- piedra
- ladrillos
- azulejos
- otros materiales cerámicos.

Representa un gran volumen respecto al total de residuos de construcción y demolición generados y, dado que se producen durante el proceso de construcción de la obra, se ha de realizar una gestión propia diferenciada del resto de residuos inertes de construcción y demolición.

El destino preferente de los RCD de Nivel I (excedentes de excavación constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados) es su reutilización en la misma obra, para operaciones de acondicionamiento, relleno, conformación de taludes, como material de relleno, sub-bases de carreteras, explanaciones urbanas y terraplén,...

6.2.2 Residuos de nivel II: escombros

Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos generados según su naturaleza son:

- Residuos de naturaleza no pétreo:
 - Asfalto
 - Madera
 - Metales (incluidas sus aleaciones)
 - Papel y cartón
 - Plástico
 - Vidrio
 - Yeso
- Residuos de naturaleza pétreo:
 - Arena, grava y otros áridos.
 - Hormigón
 - Ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- Residuos potencialmente peligrosos:
 - Basuras

- Otros

Sea cual sea el origen de los residuos (RCD de nivel I o II) entre sus constituyentes pueden aparecer residuos calificados como peligroso en aplicación de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, que son todos aquellos que se encuentran contaminados con sustancias peligrosas como amianto, mercurio, PCB,... o envases que las hayan contenido. Por lo tanto, cualquier actividad de gestión implicará la separación, preferentemente en origen, de estos residuos, que seguirán las vías establecidas en la normativa correspondiente a los residuos peligrosos.

7. Identificación de los residuos

7.1 RCD nivel I

- o Actividades generadoras de RCD de nivel I:

Movimiento de tierras de la obra (esencialmente excavaciones).

- o Identificación

Residuos de la excavación: tierra vegetal, tierras reutilizables, tierras no reutilizables. Todos ellos no son peligrosos.

- o Empleo de los residuos generados

La tierra vegetal procedente de la zona ocupada por las obras se empleará en primer lugar, si hiciera falta, en las labores que se llevarán a cabo en la parcela, como las zonas ajardinadas.

Las tierras no reutilizables en las propias obras de las instalaciones se llevarán a un vertedero de residuos inertes.

7.2 RCD nivel II

- o Actividades generadoras de RCD de nivel II:

- Residuos generados por la construcción de las instalaciones. Se incluyen en este apartado, de modo esencial, las fracciones áridas y no áridas procedentes de las distintas actividades de construcción de la obra: edificación, instalaciones de suministros, obras de drenaje,...

- Residuos voluminosos de los embalajes: Se incluyen en este apartado todos los residuos de los embalajes de los productos de construcción sea cual sea la actividad de la que procedan.

- Residuos peligrosos: Se incluyen en este apartado todos los residuos peligrosos procedentes, de modo esencial, de las actividades relacionadas con el mantenimiento de la maquinaria y las instalaciones auxiliares.

o Identificación.

- Fracciones áridas generadas por la construcción: hormigón, obra de fábrica y granulados.

- Fracciones no áridas generadas por la construcción: plásticos, material a base de yeso, aluminio, hierro y acero.

- Residuos de demolición: hormigón, obra de fábrica, hierro y acero.

- Residuos peligrosos: residuos de adhesivos y sellantes, residuos de pintura y barniz.

8. Medidas de prevención de los residuos en la obra.

Con el fin de conseguir una disminución en la generación de los residuos generados, se cumplirán y tendrán en cuenta las medidas que se detallan a continuación:

1. La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de la obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
2. Se requerirá a las empresas suministradoras a que se reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
3. Se primará la adquisición de materiales reciclable frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
4. Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
5. Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
6. Se priorizará la adquisición de productos a granel con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

7. Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro y será devuelto a su proveedor.
8. Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.
9. Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
10. Los materiales prefabricados optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá a su empleo.
11. Se vaciará por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación en el caso de residuos peligrosos.
12. En medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
13. Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
14. Se permitirá el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
15. Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

9. Medidas para la separación de los residuos en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el anteriormente citado Real Decreto se tomarán las siguientes medidas:

1. Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
2. Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección de poseedor y pictograma del peligro en su caso.
3. Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además han de estar protegidos de la lluvia.
4. Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección de poseedor y pictograma del peligro en su caso.
5. Las zonas de almacenaje de residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
6. Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
7. Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límites.
8. Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
9. Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

10. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos.

10.1 Medidas a adoptar en el caso de RCD de nivel I

De entre los posibles residuos generados en la obra se consideran incluidos en esta clase las tierras y piedras no mezcladas con sustancias peligrosas. Se segregarán en acopios, su destino será en la propia obra como material de relleno y las tierras no reutilizables en las propias obras de las instalaciones se llevarán a un vertedero de residuos inertes. Se eliminarán en vertederos autorizados.

10.2 Medidas a adoptar en el caso de RCD de nivel II

10.2.1 No peligrosos

- Hormigón: Es el material predominante en las cimentaciones y estructuras. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería así como de maderas, metales y plásticos. También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como sub - bases de carreteras o relleno de terraplenes.

Por el contrario será segregado en el contenedor de hormigón y recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.

- Obra de fábrica: se segregará en el contenedor de escombros. Será recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.
- Granulados: se segregará en lugares de acopio de granulados. Su destino puede ser la reutilización o que sean recogidos por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.
- Plástico: se almacenará en el contenedor de plástico o de PVC, dependiendo del tipo de material que constituya el residuo. Evitar la mezcla, por tanto de ambos tipos de materiales. Será recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.

- Aluminio: se encuentra en mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica. Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Se almacenarán en el contenedor de chatarra. Será recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.

- Hierro y acero: Se origina fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en la estructura, y como residuos de envases de latas originados de los botes de pinturas,...

Se almacenará en el contenedor de la chatarra durante la obra teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma, ya que pueden ser separados fácilmente de otros materiales mediante métodos electromagnéticos.

Será recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.

- Material a base de yeso: Se genera en la fase de revestimiento de la planta. Se almacenará en el contenedor de escombros. Será recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Antes de evacuar se verificará que no están mezclados con otros residuos.
- Papel y cartón: Se obtienen principalmente de embalajes . Se segregarán en el contenedor de papel y cartón. Será recogido por un gestor autorizado o una planta de tratamiento autorizada. Este material se reciclará.

10.2.2 Peligrosos

- Residuos de pintura y barniz: se segregarán en bidones específicos en un punto limpio. Su destino será un gestor autorizado. Se eliminarán en un vertedero de residuos peligrosos.
- Residuos de adhesivos y sellantes: se segregarán en bidones específicos en un punto limpio. Su destino será un gestor autorizado. Se eliminarán en un vertedero de residuos peligrosos.

Para todos los residuos peligrosos se deberán cumplir las siguientes medidas:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación a las empresas autorizadas de la gestión y tratamiento.
- Informar con celeridad a las autorizaciones competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

10.3 Diagrama de flujo de la generación y gestión de residuos en Castilla y León.

Con el siguiente diagrama se procede a presentar el modelo gestión de RCD en la Comunidad de Castillas y León:

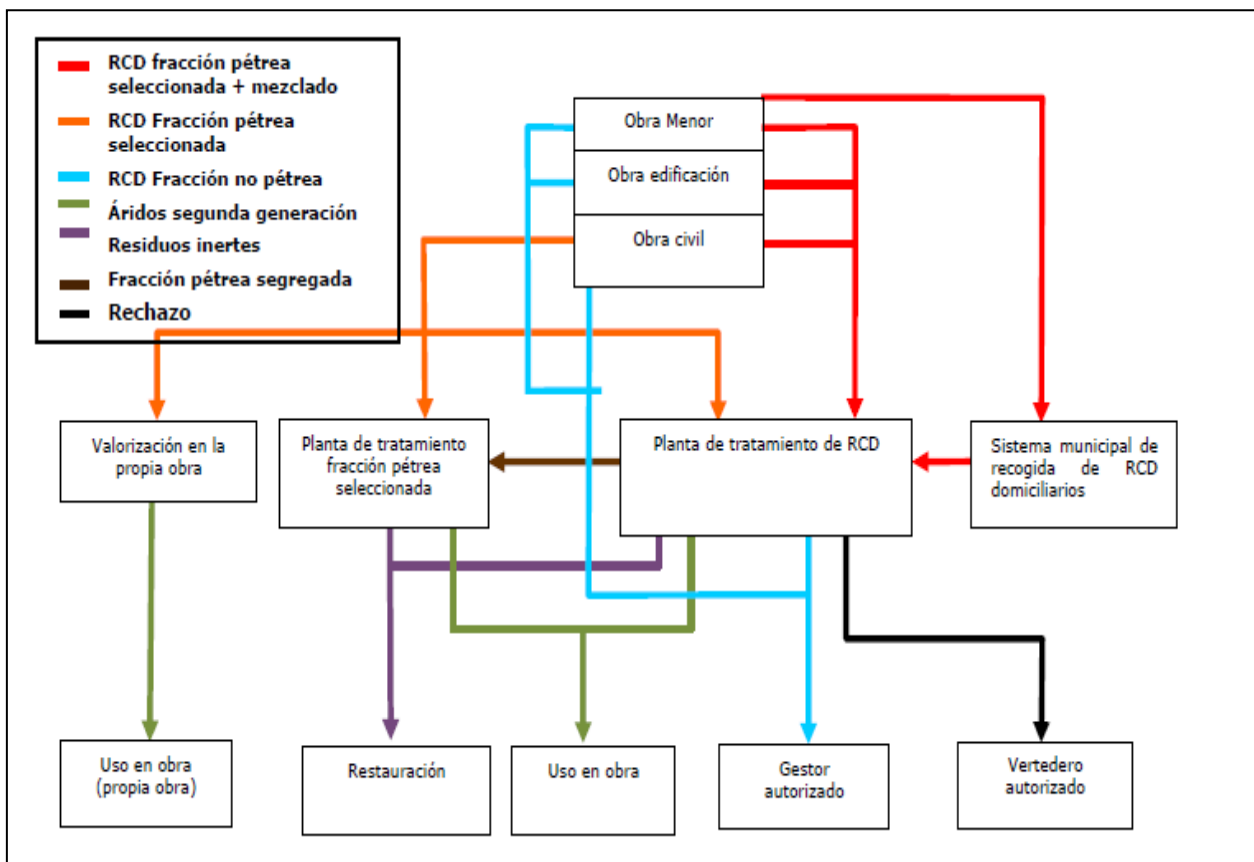


Imagen 1: diagrama obtenido del plan de residuos de Castilla y León

11. Cálculo de residuos

Para realizar el cálculo se ha de tener en cuenta:

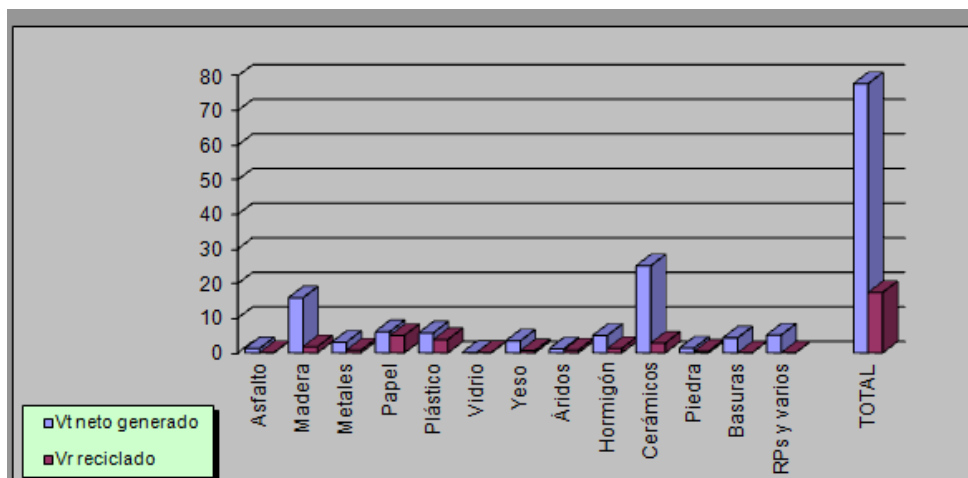
Datos generales del proyecto:

Tipología de obra	Edificación
Superficie total construida	420,00 m ²
Volumen estimado de tierras de excavación	840,00 m ³
Factor de estimación total de RCDs	0,17 m ³ /m ²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m ³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	254.000,00 €

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Evaluación global de RCDs

	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	840 m³	1,25 T/m³	15,00%	1.026 T
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	420 m²	71 m³	1,25 T/m³	-	112 T

Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs

	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto	1,50%	1,67	1,30	5,00%	1,22
2. Madera	9,50%	10,60	0,60	10,00%	15,90
3. Metales	5,15%	5,75	1,50	20,00%	3,06
4. Papel	9,00%	10,04	0,90	45,00%	6,14
5. Plástico	7,75%	8,65	0,90	40,00%	5,76
6. Vidrio	0,25%	0,28	1,50	45,00%	0,10
7. Yeso	4,35%	4,85	1,20	15,00%	3,44
Subtotal estimación	37,50%	41,84	1,13	25,43%	35,62

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena Grava y otros áridos	2,60%	2,90	1,50	40,00%	1,16
2. Hormigón	14,00%	15,62	2,50	20,00%	5,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámico	37,60%	41,95	1,50	10,00%	25,17
4. Piedra	2,50%	2,79	1,50	25,00%	1,39
Subtotal estimación	56,70%	63,26	1,75	13,90%	32,72

RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	3,50%	3,90	0,90	0,00%	4,34
2. Potencialmente peligrosos y otros	2,30%	2,57	0,50	0,00%	5,13
Subtotal estimación	5,80%	6,47	0,70	0,00%	9,47
TOTAL estimación cantidad RCDs	100,00%	111,56	1,25	18,30%	77,82
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

Estimación de costes de gestión

	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C		
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	Importe TOTAL	
RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación												
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	126,00 m³	714,00 m³	Camión 20T max.10Km	45,00 Uds	64,96 €/Ud	-	NO	892,50 T	6,12 €	8.385,30 €	85,74%
RCD: Naturaleza no pétreo												
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,06 m³	1,22 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	1,59 T	15,92 €	88,80 €	
2. Madera	Planta Reciclaje	1,77 m³	15,90 m³	Contenedor 30 m3	1,00 Uds	97,50 €/Ud	SI	NO	9,54 T	0,00 €	0,00 €	
3. Metales	Planta Reciclaje	0,77 m³	3,06 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	4,60 T	2,85 €	76,59 €	
4. Papel	Planta Reciclaje	5,02 m³	6,14 m³	Contenedor 30 m3	1,00 Uds	97,50 €/Ud	SI	NO	5,52 T	2,65 €	14,63 €	
5. Plástico	Planta Reciclaje	3,84 m³	5,76 m³	Contenedor 30 m3	1,00 Uds	97,50 €/Ud	SI	NO	5,19 T	2,65 €	13,75 €	
6. Vidrio	Planta Reciclaje	0,08 m³	0,10 m³	Contenedor 20 m3	1,00 Uds	87,70 €/Ud	SI	NO	0,15 T	2,65 €	0,41 €	
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,61 m³	3,44 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	4,13 T	8,13 €	97,03 €	
Subtotal estimación			35,62 m³						30,71 T		291,20 €	2,98%
RCD: Naturaleza no pétreo												
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	0,77 m³	1,16 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	1,74 T	8,13 €	77,64 €	
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	1,25 m³	5,00 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	12,50 T	3,50 €	107,22 €	
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	2,80 m³	25,17 m³	Contenedor 7,0m3	4,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	37,75 T	5,20 €	450,27 €	
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,46 m³	1,39 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	2,09 T	9,06 €	82,44 €	
Subtotal estimación			32,72 m³						54,08 T		717,58 €	7,34%
RCD: Naturaleza no pétreo												
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m³	4,34 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	3,90 T	9,10 €	99,02 €	
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m³	5,13 m³	Bidones 0,3 m3	2,00 Uds	120,82 €/Ud	-	NO	2,57 T	17,54 €	286,65 €	
				Contenedor 9,0 m3	0,50 Uds	79,47 €/Ud	-	NO			40,02 €	
Subtotal estimación			9,47 m³						6,47 T		385,67 €	3,94%
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO											9.779,75 €	100,00%
Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion												
Medios Auxiliares en obra (sin tierras de excavación)		RDCs Mezclado	0,00 m³			1,30 €		100,00%			0,00 €	
	NO	RDCs Fraccionado	77,82 m³			2,10 €		100,00%			0,00 €	
Gastos de Tramitaciones	NO	RCDs Gestionado	77,82 m³			0,30 €		100,00%			0,00 €	
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs											9.779,75 €	
											% del PEM	3,85%

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de la obra

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO XII

1. Introducción	1
2. Condicionantes del proyecto	2
2.1 Generalidades	2
2.2 Control del proyecto	2
3. Condicionantes en la ejecución de la obra	3
3.1 Generalidades	3
3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	3
3.3 Control de ejecución de la obra	4
3.4 Control de la obra terminada	4
4. Documentación obligatoria de la obra	5
4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de obra	5
4.2 Documentación del control de obra	5
4.3 Certificado final de obra	6
5. Condiciones y medidas para la obtención de las calidades de los materiales y de los procesos constructivos	6
5.1 Verificación del sistema del "MARCADO CE"	7
5.2 Marcado CE	8
6. Listado mínimo de pruebas a realizar	10
6.1 Cimentación	10
6.1.1 Cimentaciones directas y profundas	10
6.1.2 Acondicionamientos del terreno	11
6.2 Estructuras de acero	12
6.3 Cerramiento y particiones	15
6.4 Sistemas de protección frente a la humedad	15

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.5 Instalaciones térmicas	19
6.6 Instalaciones eléctricas	19
6.7 Instalación de fontanería	20
6.8 Instalación de protección contra incendios	21

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECIÓN EN OBRA

1. Introducción

En el presente anejo se detalla el plan de control de calidad que ha de llevarse a cabo durante la ejecución de la obra. Para ello se ha de cumplir el Código Técnico de la Edificación el cual establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones con el fin de 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.

También ha de tenerse en cuenta todo lo establecido en el Real Decreto 314/2010, y más concretamente en la modificación que aparece en el Real Decreto 410/2010 en el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra.

Para comprobar que se lleva a cabo lo establecido en el Código Técnico de la Edificación y en el Real Decreto 314/2010 se realizan una serie de controles:

- Control de recepción de obra de los productos
- Control de ejecución de la obra
- Control de fin de obra

Al director de obra se le deben dar distintivos para que pueda colocarlo sobre los diferentes materiales de manera que se encuentren señalizados todos.

Para efectuar estos controles la obra dispondrá de varios agentes cualificados para cada una de las fines a los que se les destinan.

El encargado de recopilar toda la documentación del control realizado durante toda la obra, así como dar el consentimiento de aceptación o rechazo de los productos, de lo establecido en el proyecto, anejos y modificaciones será el Director de ejecución de la obra

El constructor recabará, de los suministradores de productos, la documentación de los productos obtenidos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondiente con las que estos cuentan para finalmente entregárselos al Director de Obra y Directos de Ejecución de la Obra.

Como parte de Control de la calidad de la obra, el Constructor realizará un documento de calidad sobre cada una de las unidades de obra.

Una vez finalizada la obra, toda la documentación de calidad realizada durante la ejecución de la industria 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. Condicionantes del proyecto.

2.1 Generalidades

Las obras de ejecución serán definidas de tal manera en el proyecto que se pueda valorar e interpretar alguna modificación durante el proceso de ejecución.

De igual modo serán definidas y detalladas todas las características de las obras de tal manera que se pueda comprobar que se cumple con el código técnico de la edificación.

A efectos de su tramitación administrativa hay que destacar que todo proyecto puede dividirse en dos etapas:

- Fase del proyecto básico

Hace referencia a las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones adoptadas. La documentación requerida en esta fase será la licencia municipal de obras.

- Fase del proyecto de ejecución

Se incluye en esta fase a todo lo desarrollado en el proyecto básico y a todo lo definido en la obra. La documentación requerida en esta fase son 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 coordinación del proyectista.

2.2 Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

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 del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción en la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá lo establecido en las Administraciones Públicas y la documentación del control de calidad realizada a lo largo de la obra.

El desarrollo de la obra será coordinada por el Director de obra siempre y cuando intervengan diversos técnicos de obras de proyectos parciales.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán los siguientes controles:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras .
- Control de ejecución de la obra.
- Control de obra terminada.

3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción de las obras tiene como finalidad comprobar que las características técnicas de los productos cumplen con los objetivos previstos en el proyecto. Para ello se realizarán los siguientes controles:

- Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor 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 deberá contener los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos

de construcción, 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 distintos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados y las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

- Control mediante ensayos.

La realización de este control se efectuará de acuerdo a los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.3 Control de ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra, el Director encargado de la misma controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las precisos controles y verificaciones para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Además se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

3.4. Control de obra terminada

Una vez finalizada la obra deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto, ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. Documentación obligatoria de la obra

4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de obra.

1. Las obras de edificación 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.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2 Documentación del control de obra

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- 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 señalada, 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 autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.3 Certificado final de obra

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. Condiciones y medidas para la obtención de las calidades de los materiales y de los procesos constructivos.

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento del Plan de Control de calidad según lo recogido en el artículo de condiciones del proyecto, condiciones en la Ejecución de las Obras, y Seguimiento de las obras del CTE, según el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo.

5.1 Verificación del sistema del "MARCADO CE".

Acorde con la LOE, el Director de Ejecución de la obra es el responsable de la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción, para alcanzar su fin realiza procesos de control de calidad y se encarga de resolver la aceptación o rechazo de los productos.

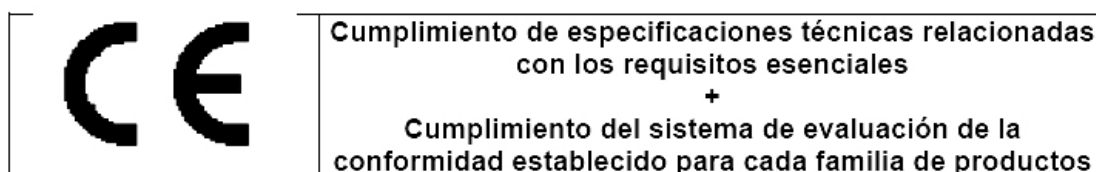
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil sobre los siguientes requisitos esenciales:

- 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 mercado CE de un producto de construcción indica:

- El cumplimiento de las condiciones exigidas por las Normas Armonizadas (EN) y las Guías para la el Documento de Idoneidad Técnica Europea (DITE).
- El cumplimiento del sistema de evaluación en conformidad a lo establecido por la Decisión de Comisión Europea. (Estos sistemas de evaluación se clasifica en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.



Por tanto, el Director de Ejecución de la Obra verifica si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE. Para su comprobación sigue una serie de pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

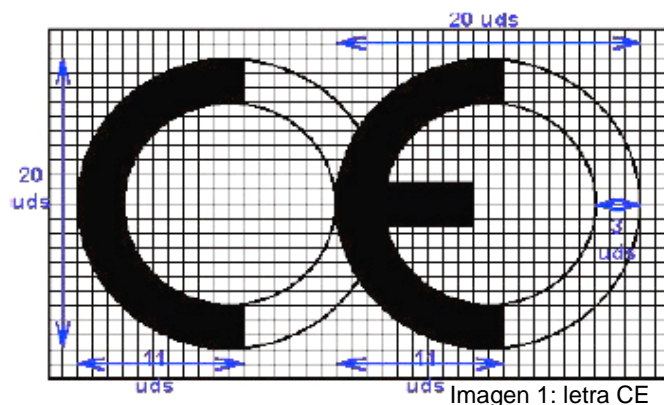
5.2 Marcado CE

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 se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener unas dimensiones verticales apreciablemente igual que no será inferior a 5 mm)



Además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias 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 (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

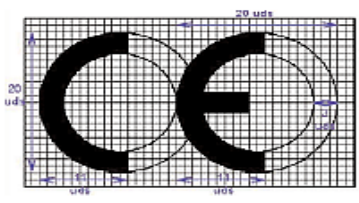
 <p>(Deben conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm)</p>	<p><i>Símbolo CE</i></p>										
<p>Cerámica XXX</p> <p>Domicilio XXX</p> <p>Ciudad XX, CP XXXX</p> <p>04</p> <p>UNE EN 1344</p> <p>Adoquín de arcilla cocida para pavimentación interior, de colocación flexible y/o rígida.</p>	<p><i>Nombre o marca distintiva del fabricante.</i></p> <p><i>Dirección del fabricante</i></p> <p><i>Dos últimos dígitos del año en que se estampó el marcado.</i></p> <p><i>Norma del producto</i></p> <p><i>Descripción del producto en función de las especificaciones técnicas indicadas en la norma armonizada, según tipo de pieza y uso previsto.</i></p>										
<table border="0"> <tr> <td>Reacción al fuego</td> <td>Clase A1</td> </tr> <tr> <td>Carga de rotura transversal</td> <td>Clase T0, T1, T2, T3 ó T4 N/mm)</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a flexión</td> <td>(N/mm²)</td> </tr> <tr> <td>Resistencia al deslizamiento/derrape</td> <td>Clase U0, U1, U2 ó U3</td> </tr> <tr> <td>Conductividad térmica (cuando sea necesario)</td> <td>Según norma EN 1745 (W/m °K)</td> </tr> </table>	Reacción al fuego	Clase A1	Carga de rotura transversal	Clase T0, T1, T2, T3 ó T4 N/mm)	Resistencia a flexión	(N/mm ²)	Resistencia al deslizamiento/derrape	Clase U0, U1, U2 ó U3	Conductividad térmica (cuando sea necesario)	Según norma EN 1745 (W/m °K)	<p><i>Información sobre las características esenciales recogidas en la tabla ZA.1 de la norma en función del uso previsto.</i></p>
Reacción al fuego	Clase A1										
Carga de rotura transversal	Clase T0, T1, T2, T3 ó T4 N/mm)										
Resistencia a flexión	(N/mm ²)										
Resistencia al deslizamiento/derrape	Clase U0, U1, U2 ó U3										
Conductividad térmica (cuando sea necesario)	Según norma EN 1745 (W/m °K)										

Imagen 2: ejemplo del marcado CE

6. Listado mínimo de pruebas a realizar.

6.1 Cimentación

6.1.1 Cimentaciones directas y profundas

Las pruebas a realizar durante la ejecución de la cimentación:

- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que estas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

Los controles que se llevan a cabo en este proceso son los siguientes:

1. Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación:

- si el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico.
- nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas.
- el terreno presente una resistencia y humedad similar a lo supuesto en el estudio geotécnico.
- observar si hay defectos tales como cavernas, pozos, fallas, galerías,..

2. Comprobaciones a realizar sobre las materiales de construcción.

- los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción.
- las resistencias son las indicadas en el proyecto.

3. Comprobaciones durante la ejecución

- verificar que el replanteo es correcto.
- compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto.
- los encofrados están correctamente colocados
- las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto.
- el espesor del hormigón de limpieza es el adecuado.
- Colocación y vibración del hormigón sean los adecuados.
- las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas.

- las juntas y las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

4. Comprobaciones finales.

Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;
- no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;
- los asientos se ajustan a lo previsto
- no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.
- el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

6.1.2 Acondicionamiento del terreno

Las pruebas y controles a realizar durante el acondicionamiento del terreno son las siguientes:

- Durante el proceso de excavación se lleva a cabo los siguientes controles:

-Control de movimientos en la excavación.

Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una nueva instrumentación si:

- no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medias prescriptivas.
- las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.

-Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Para ello se realiza un procedimiento de colocación y compactación del relleno asegurando su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

Dicho proceso se definirá en función de:

- la compacidad a conseguir
 - naturaleza del material
 - contenido de humedad natural y sus posibles variaciones
 - espesor inicial y final de tongada
 - temperatura ambiente y posibles precipitaciones
 - uniformidad de compactación
 - naturaleza del subsuelo
 - existencia de construcciones adyacentes al relleno.
- Para realizar la gestión del agua se lleva a cabo los siguientes controles:
 - Control del nivel freático.
 - Análisis de inestabilidad de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
 - Durante la mejora o refuerzo del terreno se realiza un control de las propiedades del terreno tras la mejora.

6.2 Estructuras de acero

Los controles necesarios durante esta fase son los siguientes:

- Control de calidad de la documentación del proyecto

Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.

- Control de calidad de los materiales

En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

- Control de calidad de la fabricación

Dentro de lo establecido en el control de calidad de la fabricación podemos destacar:

1. Control de calidad de la documentación de taller

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta al menos de los siguientes documentos:

- Una memoria de fabricación que incluya:
 - El cálculo de las tolerancias de fabricación
 - Procedimientos de soldadura, preparación de bordes,...
 - Tratamiento de superficies
- Los planos de taller para cada elemento de la estructura o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación.
- Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplican cada inspección, el tipo y el nivel, los medios, las decisiones de cada uno de los resultados posibles,...

Así mismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre estos y los materiales empleados.

2. Control de calidad de la fabricación

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.

En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas específicas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento,...

- Control de calidad de montaje

Dentro de lo establecido en el control de montaje podemos destacar:

1. Control de calidad de la documentación de montaje

La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

- Una memoria de montaje que incluya el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente y las comprobaciones de seguridad durante el mismo.
- unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.
- Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo y el nivel, los medios, las decisiones,...

Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias.

2. Control de calidad de montajes

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.

En concreto, se comprobará que cada operación se efectuará en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento,...

6.3 Cerramientos y particiones

Los controles necesarios para ejecutar los cerramientos y particiones son los siguientes:

- Controles de calidad de la documentación del proyecto

-El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos

-Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra

-Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

-Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.

-Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).

-Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

-Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

6.4 Sistemas de protección frente a la humedad.

Los controles necesarios para llevar a cabo los sistemas de protección frente a humedades son los siguientes:

- Control de calidad de la documentación del proyecto

-El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos

-Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las

instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el CTE.

Para cada zona aislar se harán varios controles:

1. Muros

- *Condiciones de los tubos*

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

- *Condiciones de las láminas impermeabilizantes*

Las láminas han de aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco y de tal forma que no entren en contacto otros materiales químicamente incompatibles.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos precritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se van aplicar la lámina no debe tener rebadas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

- *Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero*

El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe de estar limpio.

Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor de 2cm.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25cm.

- *Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización*

-Revestimientos sintéticos de resinas

Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

No deben aplicarse al revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500µm.

Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y éste total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioletas.

-Polímeros acrílicos

El soporte debe de estar seco, sin restos de grasa y limpio.

El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100µm.

- *Condiciones del sellado de juntas*

-Masilla a base de poliuretano

En juntas mayores de 5mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8mm. La anchura máxima de la junta no deber ser mayor que 25mm.

- Masillas asfálticas

Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

- *Condiciones de los sistemas de drenaje*

El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

2. Suelos

- Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

- Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arqueta al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

- Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas den aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco y de tal forma que no entren en contacto con materiales incompatibles químicamente.

La superficie donde va aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

3. Fachadas

- Condiciones del revestimiento intermedio

Debe disponerse adherido al elemento que sirve e soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

- Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de manera continua y estable.

- Condiciones del revestimiento exterior.

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

6.5 Instalaciones térmicas

Los controles necesarios para llevar a cabo las instalaciones térmicas son los siguientes:

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

-El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

-Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

-Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.

-Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.

-Características y montaje de los terminales.

-Características y montaje de los termostatos.

-Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar, al menor, 4 horas.

-Prueba final de estanqueidad. La presión de prueba no debe variar en, al menor, 4 horas.

6.6 Instalaciones eléctricas

Los controles necesarios para llevar a cabo las instalaciones eléctricas son los siguientes:

- Control de calidad de la documentación del proyecto

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspectos exteriores e interiores.
 - Dimensiones
 - Características técnicas de los componentes del cuadro.
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Disparo de automáticos
- Circuito de fuerza.
- Comprobación de la instalación terminada.

6.7 Instalaciones de fontanería

Los controles necesarios para llevar a cabo las instalaciones de fontanería son los siguientes:

- Control de calidad de la documentación del proyecto

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- Suministro y recepción de productos.

Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra.

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

- Punto de conexión con la red general y acometida.

- Instalación general interior.

- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

- Pruebas de las instalaciones:

- Pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria como medición de caudal, temperatura de los puntos de agua, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas,...

- Identificación de aparatos sanitarios y griferías.

- Colocación y funcionamiento de aparatos sanitarios.

6.8 Instalaciones de protección contra incendios.

Los controles necesarios para llevar a cabo las instalaciones de protección contra incendios son los siguientes:

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad de Incendio.

- Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

- Comprobar las características de los detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

-Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

-Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinkler.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 13. Estudio económico

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO XIII

1.Introducción	1
2. Criterios de evaluación	1
3. Inversión	3
4. Pagos	4
4.1 Pagos anuales ordinarios	4
4.1.1 Compra de materias primas	4
4.1.2 Material de producción	6
4.1.3 Electricidad	6
4.1.4 Combustible	6
4.1.5 Teléfono e internet	7
4.1.6 Mano de obra	7
4.1.7 Mantenimiento	7
4.1.8 Seguros	8
4.1.9 Amortizaciones	8
4.1.10 Resumen de pagos ordinarios	8
4.2 Pagos extraordinarios	9
4.2.1 Maquinaria	9
4.2.2 Resumen de pagos extraordinarios	9
5. Cobros	9
5.1 Cobros ordinarios	9
5.1.1 Resumen de cobros ordinarios	10
5.2 Cobros extraordinarios	10
6. Evaluación económica	11
6.1 Cálculo de tasas anuales y tasas de actualización	12
6.2 Cálculo de parámetros de inversión	16

6.2.1 Financiación ajena	16
6.2.2 Financiación propia	21
7. Conclusión	24

ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción

El presente anejo tiene como finalidad establecer la rentabilidad de la inversión en el proyecto.

Se define inversión como el acto de adquirir unos activos con los que esperar obtener en el futuro una corriente de rentas. Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (R_i): resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida del proyecto.

Se establecerá un análisis de los principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, la cual viene determinada por tres formas de cálculo:

- Vida tecnológica: su duración se establece desde que se inicia la inversión hasta que los equipos y maquinarias de la fábrica se quedan obsoletos. El cambio de maquinaria y equipos empleados en el proceso han de cambiarse, debido a que los nuevos poseen un mayor rendimiento y una mejora de calidad. En términos generales, la ley ha considerado que la maquinaria y equipos posean un vida útil con una duración de 10 años.
- Vida comercial: se determina por la aparición de un producto en el mercado hasta la intervención de otro más novedoso.
- Vida física: se establece desde el inicio de la inversión hasta el deterioro físico de los activos más importantes. La vida física va referido al edificio, por lo que se determina una vida física de 25 años.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto deber ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimará una vida útil del proyecto de 25 años.

2. Criterios de evaluación

Los parámetros previamente mencionados se aplican a los siguientes métodos:

❖ VAN (Valor anual neto)

Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre los que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversión (Rj).

Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que resulta viable. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- V_t : Representa los flujos de caja en cada periodo T.
- I_0 : Es el valor del desembolso inicial de la inversión
- n: Es el número de periodos considerados.
- K: Es el costo de capital utilizado.

El tipo de interés es K. Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija de tal manera, de tal manera que con el Van se estimará. Si la inversión es mejor que intervenir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos se utilizará el coste de oportunidad.

❖ **TIR (Tasa interna de rendimiento)**

La tasa interna del retorno es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir el tipo de interés que haría que el Van fuera nulo.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

Donde:

- F_t : flujo de caja en el periodo t
- n: número de periodos
- I: valor de la inversión inicial

❖ **Q (Relación beneficio/inversión)**

Es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

❖ **Plazo de recuperación o Payback:**

Es un método de valoración de inversiones que mide el tiempo que una inversión tarda en recuperar el desembolso inicial, con los flujos de caja generados en el futuro por la misma. Se trata de un método estático ya que no actualiza los flujos de caja, es decir, considera que una unidad monetaria tiene el mismo valor en cualquier tiempo.

Analíticamente se expresa mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3. Inversión

❖ **Obra civil**

Acondicionamientos y cimientos.....	27949,28€
Estructura.....	32777,54€
Cerramiento exterior de la fachada	42390,64€
Cubierta	12540,91€
Instalaciones.....	45908,69€
Particiones interiores.....	38704,84€
Solados.....	12540,91€
Falso techo.....	17267,93€
Carpintería.....	13050,52€
Cristalería.....	696,06€
Cerramiento exterior de la parcela.....	12928€
Residuos.....	10073,14€

Total de obra: 267042,96€

❖ **Maquinaria**

Tanque de cocción maceración.....	29200€
Fermentadores.....	3270€
Molino eléctrico.....	1701€

Total maquinaria: 72544 €
--

Monobloque embotelladora- chapadora.....	21400€
Máquina enfriadora.....	4400€
Etiquetadora.....	10000€
Enjuagadora de botellas.....	1768€
Transpaleta.....	689€
Carretilla plegable.....	116€

❖ Otros

Estudio geotécnico.....	3000€
Honorarios.....	32045,16€

La inversión a la que tendrá que hacer frente el promotor asciende a la cantidad de **428040,71€**, la cual será afrontada por el promotor de un solo pago, en el año cero, de la vida útil del proyecto.

4. Pagos

Se van a proceder a realizar dos tipos de pagos: pagos anuales ordinarios y pagos extraordinarios

4.1 Pagos anuales ordinarios

Son considerados pagos ordinarios a los gastos necesarios que con lleva la puesta en marcha de la industria.

4.1.1 Compra de materias primas

- Consumo de malta de trigo

El consumo de malta de trigo necesario para la elaboración de una de las variedades de cerveza elaboradas en la fábrica es de 6625 kg/año y como el precio concertado de malta de trigo para una industria es de 1,05 €/ kg, se va obtener un consumo de malta de :

$$6625 \text{ kg/año} \times 1,05 \text{ €/ kg} = 6956,25 \text{ €/año}$$

- Consumo de malta de cebada

El consumo de malta de cebada necesaria para la elaboración de una de las variedades de cerveza elaboradas en la fábrica es de 17875 kg/año y como el precio concertado de malta de trigo para una industria es de 0,95 €/ kg, se va obtener un consumo de malta de:

$$17875 \text{ kg/año} \times 0,95 \text{ €/ kg} = 16981,25 \text{ €/año}$$

- Consumo de copos de avena

El consumo de avena necesaria para la elaboración de una de las variedades de cerveza elaboradas en la fábrica es de 400 kg/año y como el precio concertado de malta de trigo para una industria es de 3,0 €/ kg, se va obtener un consumo de malta de:

$$400 \text{ kg/año} \times 3,0 \text{ €/ kg} = 1200 \text{ €/año}$$

- Consumo de lúpulo

Se calcula un consumo anual de lúpulo de 66,0 kg. En el mercado, el precio del lúpulo en forma de pellets se estima que es de 15,00 €/ kg.

$$66,0 \text{ kg/año} \times 15 \text{ €/ kg} = 990 \text{ €/año}$$

- Consumo de levadura de trigo

Se estima unas necesidades de 319,7 litros de pasta de levadura, cuyo precio es de 50 €/litro.

$$319,7 \text{ l/año} \times 50 \text{ €/ kg} = 15984 \text{ €/año}$$

- Consumo de levadura

Se estima unas necesidades de 799,2 litros de pasta de levadura, cuyo precio es de 35 €/litro.

$$799,2 \text{ l/año} \times 35 \text{ €/ kg} = 27972 \text{ €/año}$$

- Consumo de agua

En la fábrica el consumo de agua es muy importante, ya que se emplea gran cantidad de agua tanto como para hacer la cerveza, como para limpiar las instalaciones y las diferentes salas. Para calcular el consumo de agua se ha de tener en cuenta tanto el consumo que se produce en el proceso de fabricación

como el que adquiere cada trabajador, por lo tanto se estima un consumo de agua al año de 1100 m³:

El precio del agua es de 0,74 €/ m³ el consumo anual será:

$$2000 \text{ m}^3 \times 0,74 \text{ €/m}^3 = \mathbf{1480 \text{ €/año}}$$

4.1.2 Material de producción

La producción será tal como para llenar 200.000 botellas de medio litro, pero teniendo en cuenta posibles roturas u otros percances se compraran anualmente 202.000 botellas, con sus respectivas chapas y etiquetas. El precio de los botellines es de 0,30 €, las chapas salen a 0,034 € y el tambor para el etiquetado da un precio de 0,019 €/etiqueta.

202000 botellas x 0,30 €/botella + 202000 chapas x 0,034 €/chapa + 202000 etiquetas

$$\times 0,019 \text{ €/etiqueta} = \boxed{71306 \text{ €/año.}}$$

4.1.3 Electricidad

El importe a pagar por el consumo de energía eléctrica en la planta será de **13104,03 €/año SIN IVA** (15855,87 €/año con IVA). Todo ello se encuentra detallado en el anejo 5.2 instalación eléctrica.

4.1.4 Combustible

El consumo de combustible que se tendrá procederá de la caldera de combustible de biomasa y de ACS.

El equipo de producción de calor será una caldera de biomasa de pellets posee una potencia de 23 kW como se especifica en el anejo 5.5 instalación de calefacción.

Para el cálculo de la demanda energética de calefacción estimaremos que funciona 300 días al año con una media de 8 horas al día y con un coeficiente de intermitencia del 15%.

Así la demanda estimada de calefacción será de:

$$D_{\text{calef}} = 23 \text{ kW} \times 12 \text{ horas/día} \times 300 \text{ días/año} \times 0,15 = 12420 \text{ kWh/año}$$

Si el rendimiento de la caldera es de 90% su consumo energético será de:

$$CE = 12420 / 0,9 = 13800 \text{ kWh/año}$$

Para saber el combustible que se necesita empleamos la siguiente expresión:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$Q_{\text{comb}} = CE / PCI$$

Donde:

CE: es el consumo energético anual

PCI: es el poder calorífico inferior del combustible

$$Q_{\text{comb}} = 13800 \text{ kWh/año} / 4,9 \text{ kWh/kg} = 2816,32 \text{ kg/año}$$

El precio establecido en el mercado de pellets es de 472 €/tn, entonces tendremos un consumo de pellets de:

$$2816,32 \text{ kg/año} \times 472 \text{ €/1000 kg} = \mathbf{1329,3 \text{ €/año}}$$

4.1.5 Teléfono e internet

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 55 € al mes que hace un total de 660 € al año.

4.1.6 Mano de obra

La industria contará con los servicios de cuatro trabajadores, un maestro cervecero que cobrará un sueldo bruto de 1500€ mensuales, y tres operarios con sueldo bruto de 1200€ al mes.

$$(1 \text{ trabajador} \times 1500\text{€/paga} + 3 \text{ trabajador} \times 1200\text{€/paga}) \times (12+2)\text{pagas/año} = 71400\text{€/trabajador y año.}$$

$$\mathbf{\text{Mano de obra} = 71400 \text{ €/año}}$$

4.1.7 Mantenimiento

➤ Equipos y maquinaria

Se ha de realizar un mantenimiento de la maquinaria y de los equipos que forman parte del proceso por posibles revisiones, cambios de piezas,... Para ello se estimará un 1,5 % del coste total de los mismos. Por lo que el coste estimado por mantenimiento de los mismos será de:

$$72544\text{€} \times 1,5\% = \mathbf{1088,16 \text{ €/año}}$$

➤ Instalaciones del proceso

Para el cálculo de las instalaciones del proceso se deberá de tener en cuenta el precio de las mismas. El coste de las instalaciones asciende a 45908,69 €, por lo tanto se estimará un 1% anual del mismo.

El precio de mantenimiento del proceso es de:

$$45908,69 \text{ €} \times 1,0\% = \mathbf{459,08 \text{ €/año}}$$

4.1.8 Seguros

Los equipos y maquinaria que componen el proceso deben de estar asegurados, al igual que el edificio, por posibles daños que se puedan generar.

En el caso de los equipos y de la maquinaria se estimará un 1,5 % del total de la misma: $72544\text{€} \times 1,5\% = \mathbf{1088,16 \text{ €/año}}$

En el caso del edificio se estimará un 2% del total de la misma: $267042,96 \text{ €} \times 2\% = \mathbf{5340,85 \text{ €/año}}$

En el caso de los trabajadores se estimo un seguro de seguridad social de 36%

$$71400 \text{ €/año} \times 36\% = \mathbf{24704,4 \text{ €/año}}$$

4.1.9 Amortizaciones

➤ Maquinaria y equipos

Se considera que la maquinaria tiene una vida útil de 10 años, por lo tanto cada año se ha de pagar la décima parte de su valor inicial. Se van a realizar dos cambios de maquinaria y equipos durante toda la vida útil de proyecto:

$$\text{Del año 1-10: } 10\% \times 72544 = \mathbf{7254,4\text{€/año}}$$

$$\text{Del año 11-20: } 10\% \times 72544 = \mathbf{7254,4\text{€/año}}$$

$$\text{Del año 21-25: } 10\% \times 72544 = \mathbf{7254,4\text{€/año}}$$

➤ Obra civil

Como la inversión inicial de la obra civil es de 267042,96 € y la obra tiene una vida útil de 25 años, cada año tenemos que pagar **10681,71 €** hasta finalizar el proyecto.

4.1.10 Resumen de pagos ordinarios

Materias primas	71563,5€/año
Material de producción	71306€/año
Electricidad	13104,03€/año

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Combustible	1329,3€/año
Teléfono	660€/año
Mano de obra	71400€/año
Mantenimiento	1547,24 €/año
Seguros	31133,41€/año
Amortizaciones	17936,11
TOTAL	279979,59€/año

4.2 Pagos extraordinarios

Los gastos extraordinarios son el resultado de la obsolescencia y reposición parcial de la maquinaria..

4.2.1 Maquinaria

Cada 10 años renuevo la maquinaria, estimo que compro la maquinaria por el mismo valor que el inicial, por lo tanto:

En el año 11 dispongo de un pago extraordinario de 72544€

En el año 21 obtengo un pago extraordinario de 72544€

4.2.2 Resumen de pagos extraordinarios

Maquinaria año 11	72544€/año
Maquinaria año 21	72544 €/año
TOTAL	145088€/año

5. Cobros

5.1 Cobros ordinarios

Los cobros que recibe el dueño de la empresa provienen de la venta del producto final y de la venta del bagazo.

La producción de cerveza anual es de 500 hl de cerveza de trigo y 500 hl de cerveza Pale Ale.

- Cobros por la cerveza de trigo

Se estima 100000 botellas al año, a un precio de 2 €/botella obtenemos unos cobros de:

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$100000 \text{ botellas/año} \times 2,0 \text{ €/botella} = \mathbf{200000 \text{ €/año}}$$

- Cobros por la cerveza Pale Ale

Se estima 100000 botellas al año, a un precio de 1,50 €/botella obtenemos unos cobros de:

$$100000 \text{ botellas/año} \times 1,50 \text{ €/botella} = \mathbf{150000 \text{ €/año}}$$

- Cobros por bagazo

Como se ha comentado en el anejo 3 de ingeniería del proceso se realizarán 150 cocciones de cada variedad al año, lo cual producirá unos 90 kg de bagazo por cocción, lo que supone unas 27 toneladas al año del subproducto al año. En el mercado el precio del bagazo se encuentra estipulado a 42 €/tn, por lo tanto:

$$27 \text{ t/año} \times 42 \text{ €/tn} = \mathbf{1134€/año}$$

5.1.1 Resumen de cobros ordinarios

Cobros por cerveza de trigo	200.000€/año
Cobros por cerveza Pale Ale	150.000€/año
Cobros por bagazo	1134€/año
TOTAL	351134 €/año

5.2 Cobros extraordinarios

- **Maquinaria**

Considerando que la vida útil de la maquinaria termina en el décimo año, en el año 11 tendremos un ingreso por la venta de estos bienes resultado de aplicar un 10% del valor residual de los mismos:

$$72544 \times 0,1 = 7254,4€$$

De la misma forma en el año 21 vendo de nuevo la maquinaria obtenida, estimando de nuevo un 10% de su valor residual:

$$72544 \times 0,1 = 7254,4€$$

Al final de la vida útil de proyecto se procede a la venta de la maquinaria. Como la vida útil de la maquinaria es de 10 años aun quedaría por amortizar 5 años. Ese valor le anulo con la vente de la maquinaria al ser vendida por un su valor residual del 50%. Por lo tanto:

$$7254,4 \times 5 \text{ años} = 36272\text{€}$$

Como se vende a un 50% de su valor inicial, la maquinaria se quedaría amortizada y no se obtendría ningún beneficio de ella.

➤ **Obra civil**

A los 25 años se procede a la venta del edificio, puesto que las condiciones de venta en el mercado han variado y la fábrica no se encuentran en las mismas condiciones que al inicio, se valora el edificio a un 10% del valor inicial de la obra civil. Entonces:

$$267042,96 \times 0,1 = 26704,296\text{€}$$

➤ **Préstamo**

En el caso de realizar una financiación ajena se establecerá un préstamo de 186930,07 €. La devolución de dicho préstamo se realizará en un plazo de 10 años, con una amortización mensual de cuota constante y con un tipo de interés del 3%. Por lo tanto durante 10 años se realizará un devolución anual de 21913,91€.

6. Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica de la empresas y valorar su rentabilidad se empleará el programa informático "Valproin".

Toda empresa necesita una serie de recursos para poder llevar a cabo sus proyectos. A esta obtención de fondos para poder realizar sus inversiones se denomina financiación. Para ello evaluaremos dos tipos de financiación:

Financiación propia: Constituida por todos los recursos propios de la empresa, que permanecen de manera estable en ella y que no tienen la obligación de devolver. Entre ellos encontramos las reservas y el capital social y sus ampliaciones, que forman parte de las aportaciones realizadas por los socios.

Financiación ajena: Recoge todo el dinero que entra dentro de la empresa, pero que pertenece a terceros a quienes se debe devolver. Como en el caso de los préstamos

recibidos por entidades financieras, y que se deben reembolsar en el plazo establecido.

6.1 Cálculo de tasas anuales y la tasa de actualización (%)

Inflación

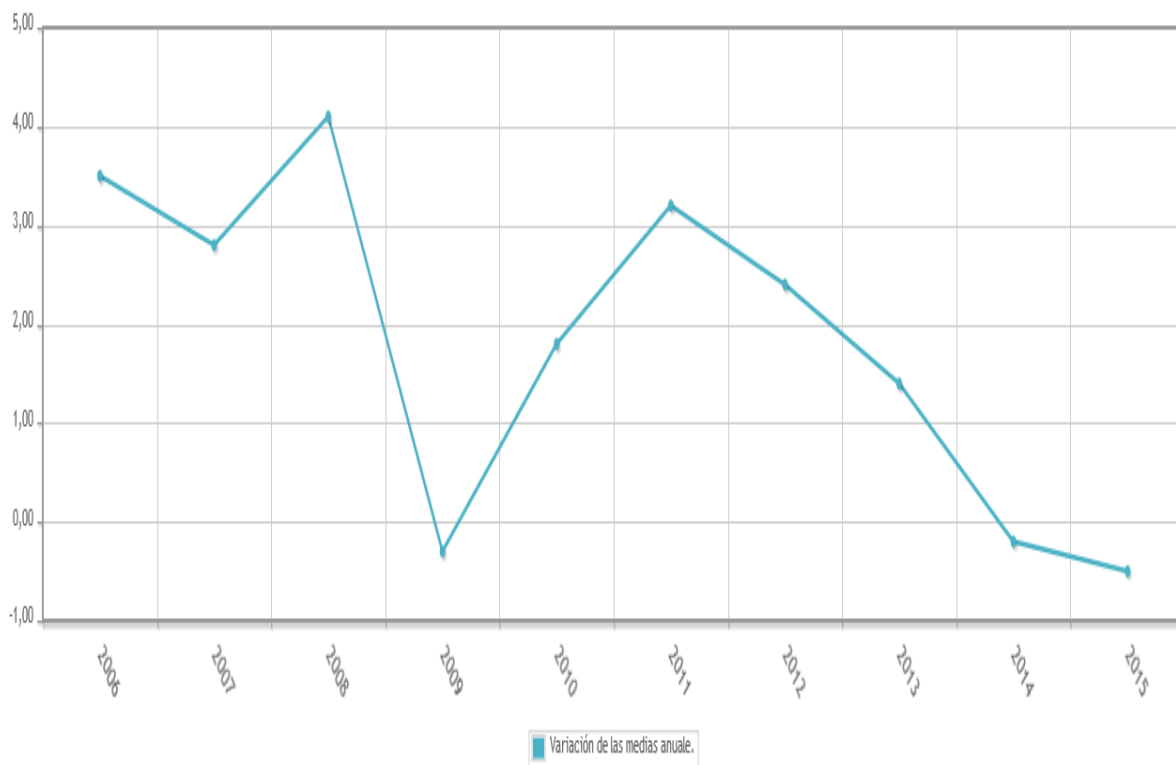
Fuente de información: Instituto Nacional de Estadística- ÍNDICES DE PRECIOS DE CONSUMO- MEDIAS ANUALES.

Se obtiene los índices generales de los últimos 10 años de los cuales realizaremos una media aritmética:

	Índice general
Variación de las medias anuales	
2015	-0,5
2014	-0,2
2013	1,4
2012	2,4
2011	3,2
2010	1,8
2009	-0,3
2008	4,1
2007	2,8
2006	3,5

$$\text{Inflación (\%)} = \frac{-0.5 - 0.2 + 1.4 + 2.4 + 3.2 + 1.8 - 0.3 + 4.1 + 2.8 + 3.5}{10} = 1,82\%$$

A continuación se muestra una gráfica con la variación de los índices de los últimos años:



Incremento de pagos (%)

Las tasas de incremento de pagos se obtiene del apartado de precios pagados por los agricultores del magrama en el anuario de estadística agraria 2014, en este caso al calcular los índices se obtendría la siguiente tabla:

INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL - PRECIOS

17.1.1.2. Serie histórica del Índice de Precios pagados por los agricultores

Clases de índice	2005=100					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I. BIENES Y SERVICIOS DE USO CORRIENTE	115,42	117,9	132,27	139,54	139,46	134,28
Semillas y plantones	111,05	104,14	110,23	115,98	116,25	130,45
Semillas	115,58	100,85	110,06	110,84	111,34	120,85
Plantones	105,52	108,18	110,44	122,24	122,24	142,15
Fertilizantes	150,74	132,96	161,38	169,02	163,67	155,68
Simples	140,75	126,28	154,03	160,99	157,88	152,92
Nitrogenados	126,79	118,28	149,2	155,73	152,38	148,11
Fosfatados	176,85	127,57	144,99	158,89	159,28	157,39
Potásicos	242,12	195,3	201,4	208,07	205,05	192,34
Compuestos	178,87	151,71	186,84	196,1	187,3	175,43
Alimentos del ganado	111,97	115,51	133,26	142,87	142,8	131,33
Piensos simples	115,05	113,61	125,88	140,82	139,39	127,44
Piensos compuestos	111,3	115,93	134,86	143,31	143,55	132,17
Protección fitopatológica	113,52	113,74	113,21	114,77	118,33	118,51
Tratamientos zoonosanitarios	114,62	114,89	114,88	115,64	117,01	117,63
Conservación y reparación de maquinaria	120,98	121,44	123,56	124,03	125,98	126,83
Animales de cría y renta	-	-	-	-	-	-
Energía y lubricantes	106,28	126,96	151,32	163,19	161,54	159,57
Conservación y reparación de edificios	120,81	122,96	125,61	126,4	124,25	125
Material y pequeño utillaje	109,85	110,25	115,14	116,17	121,6	121,11
Gastos generales	111,96	117,93	126,72	132,04	133,16	132,81
II. BIENES DE INVERSIÓN	117,26	118,52	120,77	122,99	125,64	127,58
Maquinaria y otros bienes	116,1	116,41	117,43	120,71	124,61	127,41
Obras de inversión	118,84	121,42	125,35	126,11	127,04	127,82

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bienes y servicios	115,42	117,9	132,27	139,54	139,46	134,28
Bienes de inversión	117,26	118,52	120,77	122,99	125,64	127,28

A partir de estos datos obtengo los siguientes índices:

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Bienes y servicios	2,48	14,37	7,27	-0,08	-5,18
Bienes de inversión	1,26	2,25	2,13	2,74	1,94

Incremento de pagos medios es de: 2,91%

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Incremento de cobros (%)

Las tasas de incremento de cobros se obtiene del apartado de precios percibidos por los agricultores del magrama en el anuario de estadística agraria 2014, en este caso al calcular los índices se obtendría la siguiente tabla:

17.1.1.1. Serie histórica del índice de Precios percibidos por los agricultores

Clases de índice	2005=100					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ÍNDICE GENERAL	94,89	100,78	101,47	111,56	114,64	106,5
Productos vegetales	87,96	98,83	94,23	104,21	108,08	95,81
Productos agrícolas	88,01	99,22	94,45	104,73	108,78	96,27
Cereales	107,18	122,52	154,51	170,06	143,58	133,2
Leguminosas grano	137,31	120,04	127,37	137,81	147,29	136,2
Tubérculos (Patata)	83,56	142,3	117,45	135,9	190,56	96,93
Cult. industriales	86,4	109,88	103,68	112,71	101,33	98,08
Cultivos forrajeros	115,77	92,51	110,92	131,81	131,42	118,78
Hortalizas	82,4	100,55	76,76	81,2	87,06	77,53
Cítricos	94,65	108,92	86,61	82,15	95,65	95,58
Frutas	105,94	103,65	102,54	106,51	120,76	107,44
Vitivinícola (Vino y mosto)	85,72	91,17	103,3	151,42	141,63	108,57
Aceite	62,37	62,79	59,5	62,58	80,3	72,92
Productos forestales	85,75	81,35	84,58	81,2	77,59	75,5
Productos animales	105,42	103,75	112,45	122,71	124,6	122,72
Ganado para abasto	104,04	103,99	114,02	123,11	127,33	122,73
Vacuno	115,55	111,45	120,24	132,81	137,24	132,62
Ovino	98,27	96,18	106,86	109,38	102,78	107,84
Caprino	97,71	94,44	102,94	101,72	101,12	98,6
Porcino	97,22	101,44	108,72	118,25	128,69	121,94
Aves	114,87	110,03	130,07	141,09	136,32	129,77
Conejos	101,88	98,68	106,95	106,56	112,12	102,19
Productos ganaderos	109,4	103,08	107,91	121,55	116,72	122,67
Leche	98,41	97,67	101,62	102,06	112,64	120,33
Huevos	146,2	120,69	127,15	185,06	129,27	129,24
Lana	102,28	139,5	253,59	253,62	208,4	222,63

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Valor general	94,89	100,78	101,47	111,56	114,64	106,5

A partir de estos datos obtengo los siguientes índices:

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
índice	5,89	0,69	10,09	3,08	-8,14

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Incrementos de cobros promedio= 2,32%**Tasa de actualización (%)**

Fuente de información: Letras del Tesoro (www.Tesoro.es)- Rentabilidades última subasta

En mi caso como la vida útil de mi industria es de 25 años vemos que las Obligaciones a 25 años se encuentran entre el 2 y el 4%, puesto que las Obligaciones a 15 años se encuentran en el 2,272% y las Obligaciones a 30 años en un 4,043, por lo tanto se encuentra entre el 3,5% aproximadamente, pero hay que tener en cuenta que al comprar deuda pública estamos asumiendo un riesgo, eso hace que exijamos un % mayor. Exigiremos por lo tanto la tasa de actualización será del 6,5 %.

6.2 Cálculo de parámetros de la inversión

Veamos a continuación el cálculo de todos los parámetros mediante la base de datos VALPROIN®, calculando su financiación propia como ajena y detallando así que tipo de financiación es preferible para la industria.

6.2.1 Financiación ajena

DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		186.930,07		428.040,71			
1	359.280,31		288.127,00	21.913,91	49.239,41		49.239,41
2	367.616,66		296.512,55	21.913,91	49.190,20		49.190,20
3	376.146,44		305.142,16	21.913,91	49.090,37		49.090,37
4	384.874,13		314.022,91	21.913,91	48.937,31		48.937,31
5	393.804,33		323.162,14	21.913,91	48.728,29		48.728,29
6	402.941,74		332.567,34	21.913,91	48.460,49		48.460,49
7	412.291,16		342.246,27	21.913,91	48.130,98		48.130,98
8	421.857,52		352.206,90	21.913,91	47.736,71		47.736,71
9	431.645,84		362.457,41	21.913,91	47.274,52		47.274,52
10	441.661,28		373.006,26	21.913,91	46.741,12		46.741,12
11	451.909,11	9.336,14	383.862,11	99.456,89	-22.073,74		-22.073,74
12	462.394,72		395.033,91		67.360,81		67.360,81
13	473.123,63		406.530,85		66.592,78		66.592,78
14	484.101,47		418.362,39		65.739,08		65.739,08
15	495.334,04		430.538,27		64.795,77		64.795,77
16	506.827,23		443.068,52		63.758,71		63.758,71
17	518.587,10		455.963,44		62.623,66		62.623,66
18	530.619,83		469.233,65		61.386,18		61.386,18
19	542.931,76		482.890,07		60.041,68		60.041,68
20	555.529,35		496.943,95		58.585,40		58.585,40
21	568.419,25	11.742,83	511.406,85	132.498,40	-63.743,17		-63.743,17
22	581.608,24		526.290,67		55.317,57		55.317,57
23	595.103,24		541.607,66		53.495,59		53.495,59
24	608.911,37		557.370,43		51.540,94		51.540,94
25	623.039,89	47.379,92	573.591,96		96.827,85		96.827,85

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 17,04

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	675.513,80	6	2,80
1,00	623.038,19	6	2,58
1,50	574.849,61	6	2,38
2,00	530.535,97	6	2,20
2,50	489.729,08	6	2,03
3,00	452.099,62	6	1,88
3,50	417.352,69	6	1,73
4,00	385.223,96	6	1,60
4,50	355.476,18	7	1,47
5,00	327.896,20	7	1,36
5,50	302.292,32	7	1,25
6,00	278.491,92	7	1,16
6,50	256.339,41	7	1,06
7,00	235.694,38	7	0,98
7,50	216.429,99	7	0,90

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	198.431,55	8	0,82
8,50	181.595,22	8	0,75
9,00	165.826,89	8	0,69
9,50	151.041,20	8	0,63
10,00	137.160,61	8	0,57
10,50	124.114,63	9	0,51
11,00	111.839,12	9	0,46
11,50	100.275,64	9	0,42
12,00	89.370,89	10	0,37
12,50	79.076,22	10	0,33
13,00	69.347,18	11	0,29
13,50	60.143,11	12	0,25
14,00	51.426,76	12	0,21
14,50	43.164,02	13	0,18
15,00	35.323,56	14	0,15

Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Análisis de sensibilidad

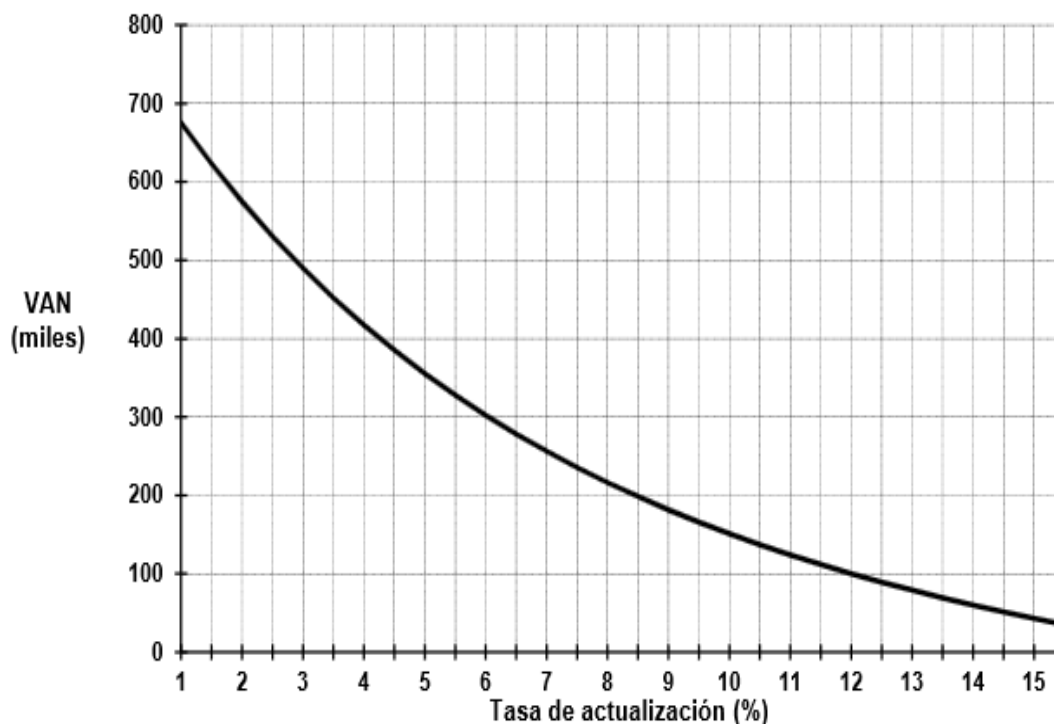
Tasa de actualización para el análisis 6,50

	<u>Variación de la inversión (en %)</u>	<u>Variación de los flujos (en %)</u>	<u>Vida del proyecto (años)</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto	-20,00	-6,00	20	A	26,03	278.887,31
			25	B	26,09	303.449,70
		6,00	20	C	31,39	352.747,40
			25	D	31,42	380.445,41
	20,00	-6,00	20	E	10,48	107.671,03
			25	F	10,91	132.233,41
		6,00	20	G	13,14	181.531,12
			25	H	13,45	209.229,13

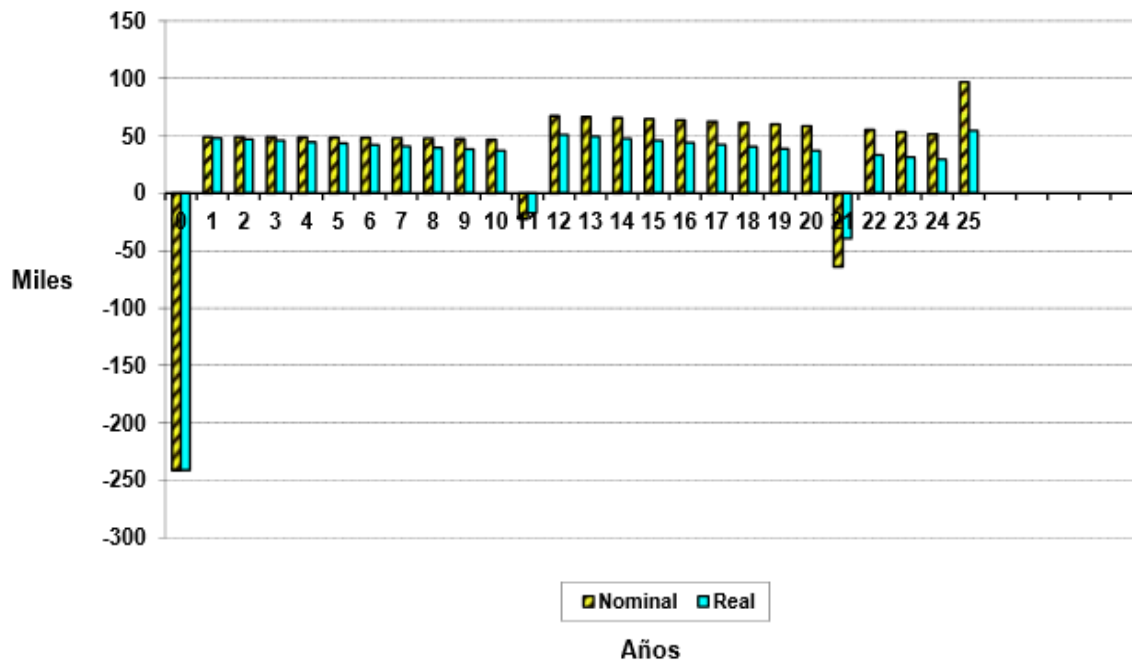
Clave	TIR
D	31,42
C	31,39
B	26,09
A	26,03
H	13,45
G	13,14
F	10,91
E	10,48

Clave	VAN
D	380.445,41
C	352.747,40
B	303.449,70
A	278.887,31
H	209.229,13
G	181.531,12
F	132.233,41
E	107.671,03

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



6.2.2 Financiación propia

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				428.040,71			
1	359.280,31		288.127,00		71.153,31		71.153,31
2	367.616,66		296.512,55		71.104,11		71.104,11
3	376.146,44		305.142,16		71.004,28		71.004,28
4	384.874,13		314.022,91		70.851,22		70.851,22
5	393.804,33		323.162,14		70.642,20		70.642,20
6	402.941,74		332.567,34		70.374,40		70.374,40
7	412.291,16		342.246,27		70.044,89		70.044,89
8	421.857,52		352.206,90		69.650,62		69.650,62
9	431.645,84		362.457,41		69.188,43		69.188,43
10	441.661,28		373.006,26		68.655,03		68.655,03
11	451.909,11	9.336,14	383.862,11	99.456,89	-22.073,74		-22.073,74
12	462.394,72		395.033,91		67.360,81		67.360,81
13	473.123,63		406.530,85		66.592,78		66.592,78
14	484.101,47		418.362,39		65.739,08		65.739,08
15	495.334,04		430.538,27		64.795,77		64.795,77
16	506.827,23		443.068,52		63.758,71		63.758,71
17	518.587,10		455.963,44		62.623,66		62.623,66
18	530.619,83		469.233,65		61.386,18		61.386,18
19	542.931,76		482.890,07		60.041,68		60.041,68
20	555.529,35		496.943,95		58.585,40		58.585,40
21	568.419,25	11.742,83	511.406,85	132.498,40	-63.743,17		-63.743,17
22	581.608,24		526.290,67		55.317,57		55.317,57
23	595.103,24		541.607,66		53.495,59		53.495,59
24	608.911,37		557.370,43		51.540,94		51.540,94
25	623.039,89	47.379,92	573.591,96		96.827,85		96.827,85

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 12,11

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	682.080,49	7	1,59	8,00	146.352,17	11	0,34
1,00	624.591,26	7	1,46	8,50	126.613,97	12	0,30
1,50	571.579,65	7	1,34	9,00	108.040,62	13	0,25
2,00	522.624,75	8	1,22	9,50	90.542,71	13	0,21
2,50	477.350,00	8	1,12	10,00	74.038,86	14	0,17
3,00	435.418,15	8	1,02	10,50	58.454,94	15	0,14
3,50	396.526,80	8	0,93	11,00	43.723,31	16	0,10
4,00	360.404,49	8	0,84	11,50	29.782,21	17	0,07
4,50	326.807,22	8	0,76	12,00	16.575,19	19	0,04
5,00	295.515,45	9	0,69	12,50	4.050,60	24	0,01
5,50	266.331,40	9	0,62	13,00	-7.838,91	--	-0,02
6,00	239.076,68	9	0,56	13,50	-19.136,72	--	-0,04
6,50	213.590,24	9	0,50	14,00	-29.882,70	--	-0,07
7,00	189.726,46	10	0,44	14,50	-40.113,45	--	-0,09
7,50	167.353,56	10	0,39	15,00	-49.862,67	--	-0,12

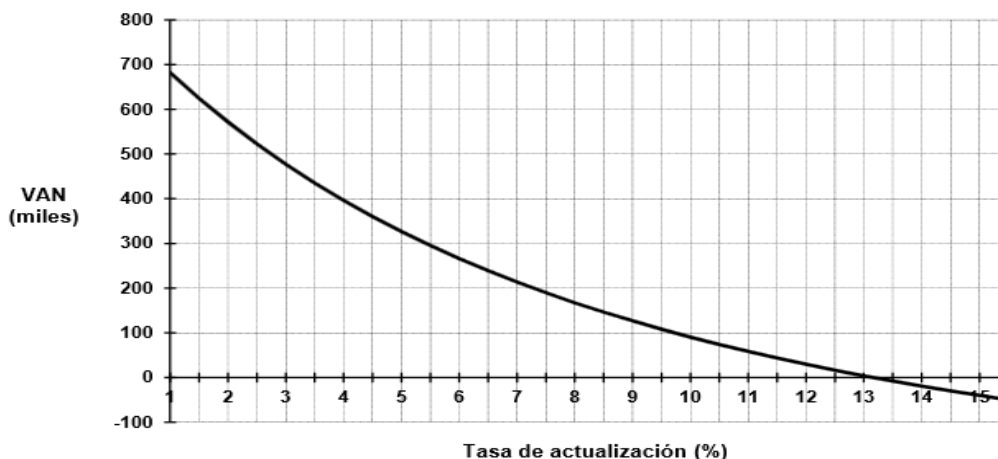
Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tasa de actualización para el análisis 6,50						
	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-20,00	-6,00	20	A	15,56	236.138,14
			25	B	15,76	260.700,52
		6,00	20	C	18,22	309.998,23
			25	D	18,36	337.696,24
	20,00	-6,00	20	E	8,26	64.921,85
			25	F	8,72	89.484,24
		6,00	20	G	10,20	138.781,94
			25	H	10,56	166.479,95

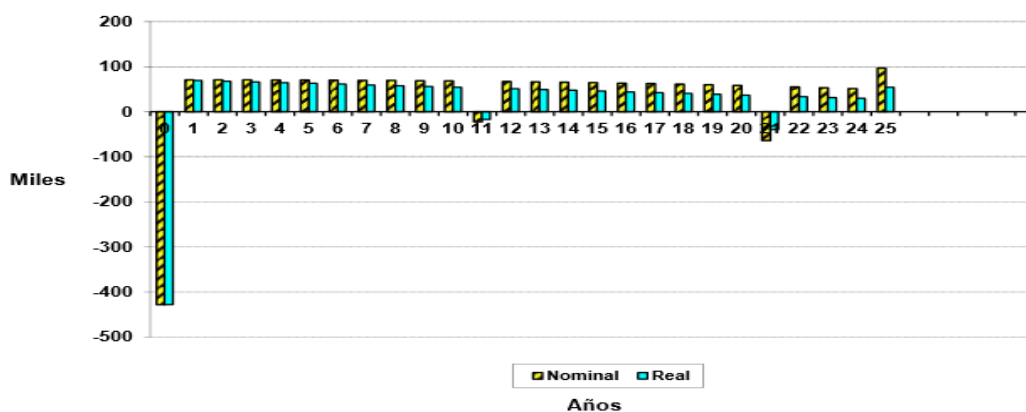
Clave	TIR
D	18,36
C	18,22
B	15,76
A	15,56
H	10,56
G	10,20
F	8,72
E	8,26

Clave	VAN
D	337.696,24
C	309.998,23
B	260.700,52
A	236.138,14
H	166.479,95
G	138.781,94
F	89.484,24
E	64.921,85

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



Alumno: Marta Plaza Calzada
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

7. Conclusión

Una vez calculado las dos tipos de financiación se obtiene las siguientes conclusiones:

El proyecto se considera rentable para las dos tipos de financiación (propia y ajena) ya que en ambas se obtiene un VAN positivo y un TIR positivo.

Para que la inversión sea rentable el periodo de recuperación de la inversión ha de ser inferior al periodo de análisis, es decir menor que los 25 años de vida útil que tiene el proyecto, y cuando además en esta situación el TIR es superior a la tasa de actualización y el VAN positivo. Las tres condiciones se han de cumplir simultáneamente.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de las dos financiaciones:

Financiación	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio (VAN/Inv)
Ajena	6,5	256339,41	7	1,06
Propia	6,5	213590,04	9	0,50

En este caso se podría optar por una financiación ajena puesto que se obtiene mayor beneficios y el tiempo de recuperación es menor.

DOCUMENTO-I

Anejo-14 .Justificación de precios

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO XIV

1. Acondicionamiento del terreno	1
2. Estructura	3
3. Cerramiento exterior de la nave	4
4. Cubierta	5
5. Solados	7
6. Particiones interiores	9
7. Falso techo	10
8. Instalaciones	11
9. Carpintería	23
10. Cristalería	26
11. Cerramiento exterior de la parcela	27
12. Residuos	29

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Acondicionamiento y cimienttos				
1.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,006 h	Peón ordinario	16,800
	M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440
		3,000 %	Costes indirectos	0,500
			Precio total por m2	0,52
1.2	E02EM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,140 h	Peón ordinario	16,800
	M05EN030	0,280 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	51,080
		3,000 %	Costes indirectos	16,650
			Precio total por m3	17,15
1.3	E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,900 h	Peón ordinario	16,800
	M05EC110	0,160 h	Minieexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,000
	M08RI010	0,850 h	Pisón vibrante 70 kg.	3,200
		3,000 %	Costes indirectos	22,320
			Precio total por m3	22,99
1.4	E02SZ080	m3	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,820 h	Peón ordinario	16,800
	M08RB020	0,150 h	Bandeja vibrante de 300 kg	5,190
	P01DW050	1,000 m3	Agua	1,270
		3,000 %	Costes indirectos	15,830
			Precio total por m3	16,30
1.5	E02TC040	m3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	
	M05RN020	0,065 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
		3,000 %	Costes indirectos	1,950
			Precio total por m3	2,01
1.6	E02TR010	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
	M07CB030	0,080 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600
	M07N601	1,000 t	Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras	0,950
		3,000 %	Costes indirectos	4,120
			Precio total por m3	4,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.7	E04CAG010	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.		
	E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIa V.MANUAL	156,760	156,76
	M02GT120	0,200 h	Grúa torre automontante 20 t/m	23,880	4,78
		3,000 %	Costes indirectos	161,540	4,85
			Precio total por m3		166,39
1.8	E04SAS090	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 15kg/m3 de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SEH060	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	98,350	14,75
	P03W043	2,250 kg	Fibra de acero tipo HE 75/50	1,450	3,26
		3,000 %	Costes indirectos	18,010	0,54
			Precio total por m2		18,55
1.9	E04AM060	m2	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.		
	O01OB030	0,009 h	Oficial 1ª ferralla	19,360	0,17
	O01OB040	0,009 h	Ayudante ferralla	18,170	0,16
	P03AM030	1,267 m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	2,100	2,66
		3,000 %	Costes indirectos	2,990	0,09
			Precio total por m2		3,08
1.10	E04CMG010	m3	Hormigón HL-150/P/20, 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	79,430	79,43
	M02GT130	0,400 h	Grúa torre automontante 35 t/m	33,370	13,35
		3,000 %	Costes indirectos	92,780	2,78
			Precio total por m3		95,56

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Estructura				
2.1	E05AAL010	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.	
	O01OB130	0,030 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,030 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080
	P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,860
	A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080
	P01DW090	0,150 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	2,750
Precio total por kg				2,83
2.2	E05AP010	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	
	O01OB130	0,420 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13TP020	12,000 kg	Palastro 15 mm	0,870
	P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780
	M12O010	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700
	P01DW090	0,120 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	27,370
Precio total por u				28,19

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Cerramiento exterior de la nave				
3.1	E27GAI040	m2	Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.	
	O01OB230	0,150 h	Oficial 1ª pintura	18,700
	O01OB240	0,150 h	Ayudante pintura	17,130
	P25OZ040	0,070 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	12,850
	P25ES010	0,300 l	P. pl. ext/int estándar b/c Mate	4,570
	P25WW220	0,080 u	Pequeño material	1,130
		3,000 %	Costes indirectos	7,740
			Precio total por m2	7,97
3.2	E08PKM005	m2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.	
	O01OA030	0,190 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,190 h	Ayudante	17,590
	O01OA070	0,190 h	Peón ordinario	16,800
	P04RM060	30,000 kg	Mortero monocapa convencional	0,410
	P01DW050	0,008 m3	Agua	1,270
		3,000 %	Costes indirectos	22,590
			Precio total por m2	23,27
3.3	E07BHG040	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla estándar de 39x19x24 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	
	O01OA160	0,450 h	Cuadrilla H	37,350
	P01BO020	13,000 u	Bloq.horm. para revestir 40x10x20	0,380
	P01MC040	0,013 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
	A03H090	0,010 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	77,810
	P03ACA010	1,500 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740
		3,000 %	Costes indirectos	24,470
			Precio total por m2	25,20
3.4	E10ATX091	m2	Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.	
	O01OA030	0,095 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,095 h	Peón especializado	16,640
	P07TX015	1,050 m2	Placa poliestireno extruido e=40 mm	6,960
	P01FA710	4,000 kg	Mortero adhesivo fijación aislamiento	0,580
	P07W900	3,000 u	Fijación mecánica aislamiento	0,240
		3,000 %	Costes indirectos	13,810
			Precio total por m2	14,22

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	E07LD011	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	
	O01OA030	0,470 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,470 h	Peón ordinario	16,800
	P01LH015	0,052 mu	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm	88,490
	P01MC030	0,025 m3 3,000 %	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM Costes indirectos	67,690 23,480
			Precio total por m2	24,18
3.6	E08PKM005	m2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.	
	O01OA030	0,190 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,190 h	Ayudante	17,590
	O01OA070	0,190 h	Peón ordinario	16,800
	P04RM060	30,000 kg	Mortero monocapa convencional	0,410
	P01DW050	0,008 m3 3,000 %	Agua Costes indirectos	1,270 22,590
			Precio total por m2	23,27
3.7	E07HCF060	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OA030	0,380 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,380 h	Ayudante	17,590
	P04SA010	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.30mm	28,160
	P04FAV085	4,000 u	Pié angular gav 1,5 mm	1,430
	P04FAV086	4,000 u	Tornillo p/pié	0,110
	P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	2,300
	P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm	2,150
	P05CGP300	0,460 m	Remate ac.prelac. a=33cm e=0,6mm	7,180
	P05CW010	1,240 u 3,000 %	Tornillería y pequeño material Costes indirectos	0,230 65,670
			Precio total por m2	67,64
3.8	E27EPA050	m2	Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	
	O01OB230	0,121 h	Oficial 1ª pintura	18,700
	O01OB240	0,121 h	Ayudante pintura	17,130
	P25OZ040	0,070 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	12,850
	P25OG040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados	1,790
	P25EI050	0,300 l	P. pl. vinílica b/col mate	4,030
	P25WW220	0,200 u 3,000 %	Pequeño material Costes indirectos	1,130 6,780
			Precio total por m2	6,98

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Cubierta				
4.1	E09IMP030	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
	O01OA030	0,230 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,230 h	Ayudante	17,590
	P05WTA100	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm	17,970
	P05CW010	1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,230
		3,000 %	Costes indirectos	29,490
Precio total por m2				30,37

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Solados				
5.1	E27SO060	m2	Sistema para pintado de suelos de hormigón de alta resistencia a la abrasión y antideslizante, de acabado brillante, epoxi de dos componentes reforzada con escamas de fibra de vidrio, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de pintura epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica.	
	O01OB230	0,150 h	Oficial 1ª pintura	18,700
	O01OB240	0,150 h	Ayudante pintura	17,130
	P25QC200	0,080 l	Pintura selladora epoxi penetrante	15,620
	P25QC190	0,625 l	Pintura epoxi fibra de vidrio	27,580
	P25WW220	0,200 u	Pequeño material	1,130
		3,000 %	Costes indirectos	24,100
			Precio total por m2	24,82
5.2	E11ERE140	m2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	
	O01OB090	0,350 h	Oficial solador, alicatador	18,870
	O01OB100	0,350 h	Ayudante solador, alicatador	17,740
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P08EXG071	1,100 m2	Bald.gres 31x31 cm. antideslizan.	15,870
	A02A021	0,050 m3	MORTERO CEMENTO M-5 ELAB/A MANO SEMISECO	70,650
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260
		3,000 %	Costes indirectos	38,470
			Precio total por m2	39,62
5.3	E11ERR060	m	Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.	
	O01OB090	0,150 h	Oficial solador, alicatador	18,870
	O01OB100	0,150 h	Ayudante solador, alicatador	17,740
	P08EXP230	1,050 m	Rodapié gres rústico 25x8 cm	4,340
	A02A080	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-5	76,080
	A01L020	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	77,530
		3,000 %	Costes indirectos	10,210
			Precio total por m	10,52

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.4	E11ENL030	m2	Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Bla- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recredido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OB090	0,360 h	Oficial solador, alicatador	18,870	6,79
	O01OB100	0,360 h	Ayudante solador, alicatador	17,740	6,39
	O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	16,800	3,36
	P08EPO010	1,050 m2	Bald.gres porcelánico no esmalt. 30x30 cm.	19,000	19,95
	P01FA060	0,003 t	M.cola int/ext p/baldosas blanco C2TE	326,260	0,98
	P01FJ015	0,001 t	M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1	509,840	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	37,980	1,14
			Precio total por m2		39,12
5.5	E11ENZ040	m	Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OB090	0,150 h	Oficial solador, alicatador	18,870	2,83
	O01OB100	0,150 h	Ayudante solador, alicatador	17,740	2,66
	P08EPP220	1,050 m	Rodapié gres porcel. no esmaltado 8x30 cm.	3,350	3,52
	P01FA050	0,600 kg	Adhesivo in.t/ext. C2TE S1 blanco	0,800	0,48
	P01FJ006	0,020 kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	1,020	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	9,510	0,29
			Precio total por m		9,80

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Particiones interiores				
6.1	E12AC020	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (Bill s/EN 159), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OB090	0,350 h	Oficial solador, alicatador	18,870
	O01OB100	0,350 h	Ayudante solador, alicatador	17,740
	P09ABC010	1,050 m2	Azulejo blanco 15x15 cm	8,260
	P01FA056	0,003 t	M.cola int.p/baldosas s/desliz.gris Anexo ZA	122,340
	P01FJ016	0,001 t	M.int/ext.ceram. junta fina bl. CG1	254,920
		3,000 %	Costes indirectos	22,100
			Precio total por m2	22,76
6.2	E27EPA050	m2	Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	
	O01OB230	0,121 h	Oficial 1ª pintura	18,700
	O01OB240	0,121 h	Ayudante pintura	17,130
	P25OZ040	0,070 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	12,850
	P25OG040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados	1,790
	P25EI050	0,300 l	P. pl. vinílica b/col mate	4,030
	P25WW220	0,200 u	Pequeño material	1,130
		3,000 %	Costes indirectos	6,780
			Precio total por m2	6,98
6.3	E08PEA060	m2	Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
	O01OB110	0,040 h	Oficial yesero o escayolista	18,870
	O01OA070	0,040 h	Peón ordinario	16,800
	A01A040	0,003 m3	PASTA DE YESO BLANCO	98,100
		3,000 %	Costes indirectos	1,710
			Precio total por m2	1,76
6.4	E07LD011	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	
	O01OA030	0,470 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,470 h	Peón ordinario	16,800
	P01LH015	0,052 mu	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm	88,490
	P01MC030	0,025 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	67,690
		3,000 %	Costes indirectos	23,480
			Precio total por m2	24,18

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 Falso techo				
7.1	E08TAA010	m2	Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.	
	O01OA030	0,300 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,300 h	Ayudante	17,590
	P04SC270	1,000 m2	Panel sectoriz. ACH e=100mm LDR tipo M	32,790
	P05CW030	50,000 u	Remates, tornillería y pequeño material	0,530
	M13W210	0,150 h	Maquinaria de elevación	61,730
		3,000 %	Costes indirectos	79,760
Precio total por m2				82,15

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 Instalaciones				
8.1 Instalacion de incendios				
8.1.1	E26FEA050	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,500 h	Peón especializado	16,640
	P23FJ040	1,000 u	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.	68,910
		3,000 %	Costes indirectos	77,230
Precio total por u				79,55
8.1.2	E26FAM100	u	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	
	O01OB200	0,750 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,750 h	Ayudante electricista	17,920
	P23FB010	1,000 u	Pulsador alarma de fuego NormaDet NPCR	9,390
		3,000 %	Costes indirectos	37,190
Precio total por u				38,31
8.1.3	E26FDQ110	u	Boca de incendio equipada (B.I.E.), compuesta por armario vertical de chapa de acero 80x60 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable ciega y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada sobre puerta. Medida la unidad instalada.	
	O01OB170	1,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	O01OB195	1,200 h	Ayudante fontanero	17,920
	P23FF090	1,000 u	BIE 45mmx 15 m con armario vertical	229,670
		3,000 %	Costes indirectos	275,110
Precio total por u				283,36
8.1.4	E26FJ250	u	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,050 h	Peón especializado	16,640
	P23FK270	1,000 u	Señal alumin. 210x297mm.fotolumi.	5,100
		3,000 %	Costes indirectos	5,930
Precio total por u				6,11
8.1.5	E18GDA010	u	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,600 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P16EDA010	1,000 u	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1	34,790
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	47,630
Precio total por u				49,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.1.6	E26FAN040	u	Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920
	P23FC090	1,000 u	Sirena de alarma interior NormaDet NSCI	15,270
		3,000 %	Costes indirectos	52,340
			Precio total por u	53,91
8.1.7	E26FAN050	u	Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dBA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920
	P23FC100	1,000 u	Sirena de alarma exterior NormaDet NSCE	41,280
		3,000 %	Costes indirectos	78,350
			Precio total por u	80,70
			8.2 Electricidad	
8.2.1	E17BAP020	u	Caja general de protección 72,15 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 72,15 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920
	P15CA030	1,000 u	Caja protec. 100A(III+N)+fus	158,000
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	177,940
			Precio total por u	183,28
8.2.2	E17T030	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,100 h	Ayudante electricista	17,920
	P15EB010	1,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	3,660
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	8,770
			Precio total por m	9,03

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.2.3	E28PE020	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 250$ Ohmios y una resistividad $R=10$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm², con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	1,500 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,750 h	Ayudante	17,590
	O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	16,800
	O01OB200	0,750 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,750 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P01LT020	0,045 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570
	A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	76,080
	P04RR070	0,950 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330
	P02EAT020	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780
	P17VP040	0,500 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	1,730
	P31CE040	1,000 m	Pica cobre p/toma tierra 14,3	12,250
	P31CE020	3,000 m	Cable cobre desnudo D=35 mm.	1,580
	P31CE050	1,000 u	Grapa para pica	2,580
	P15EC020	1,000 u	Puente de prueba	17,250
		3,000 %	Costes indirectos	137,550
			Precio total por u	141,68
8.2.4	E17MA120	u	Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.	
	O01OB200	0,250 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,250 h	Ayudante electricista	17,920
	P15GB020	8,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820
	P15MB210	1,000 u	Toma TF 6 contactos para conector RJ-12 bl. G.Alta	15,770
	P15GK050	1,000 u	Caja mecanismo empotrar enlazable	0,280
	P15AH430	0,100 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	32,020
			Precio total por u	32,98
8.2.5	E17CB080	u	Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envoltorio de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IP08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.	
	O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P15FA010	1,000 u	Caja para ICP (2 a 6 p) hasta 40A	7,520
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	11,790
			Precio total por u	12,14
8.2.6	E17CM010	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 16 A, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820
	P15GA020	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm ² Cu	1,350
	P15GK270	0,200 u	p.p. cajas de registro y regletas de conexión	1,500
		3,000 %	Costes indirectos	8,880
			Precio total por m	9,15

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.2.7	E17CM000	m	Circuito de iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2 x1,5 mm², para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GB010	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530
	P15GA010	2,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm ² Cu	0,830
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500
		3,000 %	Costes indirectos	6,200
			Precio total por m	6,39
8.2.8	E17BAM010	u	Caja de protección y medida para 1 contador monofásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920
	P15CM010	1,000 u	Arm.1 contad.monofás.hasta 14KW empot.	126,000
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	145,940
			Precio total por u	150,32
8.2.9	E17CT030	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm², para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
	O01OB200	0,120 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,120 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GB030	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,230
	P15GA030	5,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x4 mm ² Cu	2,080
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500
		3,000 %	Costes indirectos	16,380
			Precio total por m	16,87
8.2.10	E17CT070	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm², para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
	O01OB200	0,120 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,120 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GB060	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 50/gp5	4,580
	P15GA070	5,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x25 mm ² Cu	12,580
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500
		3,000 %	Costes indirectos	72,230
			Precio total por m	74,40

8.3 Iluminación

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.3.1	E18IME040	u	Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920
	P16BE993	1,000 u	Lum.emp.panel rectangular 34 LED	332,000
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	348,180
			Precio total por u	358,63
8.3.2	E18IME010	u	Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lumenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920
	P16BE990	1,000 u	Lum.empotrable 26 LED	188,000
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	204,180
			Precio total por u	210,31
8.3.3	E18IDA160	u	Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara LED compacta de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P16BK160	1,000 u	Plafón estanco red.policarb. 1x9W.i/lámp	34,130
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	41,230
			Precio total por u	42,47
8.3.4	E18EPI530	u	Proyector de LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. LED con temperatura de color RGB. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P16AB580	1,000 u	Proyector 18 LED RGB	485,000
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	505,500
			Precio total por u	520,67

8.4 Fontanería y saneamiento

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.4.1	E20AL030	u	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	O01OB170	1,600 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	31,92
	O01OB180	1,600 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	29,07
	P17PP250	1,000 u	Collarín toma PP 32 mm	2,110	2,11
	P17YC030	1,000 u	Codo latón 90º 32 mm-1"	8,440	8,44
	P17XE040	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 1"	9,250	9,25
	P17PA040	8,500 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm	1,470	12,50
	P17PP170	1,000 u	Enlace recto polipropileno 32 mm (PP)	2,560	2,56
		3,000 %	Costes indirectos	95,850	2,88
			Precio total por u		98,73
8.4.2	E20VR050	u	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P17XR040	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1 1/4"	10,890	10,89
		3,000 %	Costes indirectos	15,880	0,48
			Precio total por u		16,36
8.4.3	E20TB050	m	Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,160 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,19
	P17UT050	1,000 m	Tubo polibutileno tramo recto 25 mm	3,770	3,77
	P17UP030	0,300 u	Codo polibutileno 25 mm	2,970	0,89
	P17UP200	0,200 u	Manguito polibutileno 25 mm	2,340	0,47
	P15GC050	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 40/gp7 negro	1,180	1,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,500	0,29
			Precio total por m		9,79
8.4.4	E20TB030	m	Tubería de polibutileno de 32 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,99
	P17UR040	1,500 m	Tubo polibutileno en rollo 20 mm	2,960	4,44
	P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro	1,130	1,13
	P17UP012	0,300 u	Codo polibutileno 20 mm	2,360	0,71
	P17UP095	0,200 u	Te polibutileno 20 mm	3,340	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	9,940	0,30
			Precio total por m		10,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.4.5	E20TC020	m	Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,180 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,59
	P17CD030	1,100 m	Tubo cobre rígido 15 mm	3,560	3,92
	P17CW020	0,500 u	Codo 90º HH cobre 15 mm	0,430	0,22
	P15GC030	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	8,460	0,25
			Precio total por m		8,71
8.4.6	E20CIA020	u	Contador de agua de 32, colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	39,90
	O01OB180	2,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	36,34
	P17AP020	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 317x431x181	60,200	60,20
	P17BI020	1,000 u	Contador agua fría 3/4" (20 mm) clase B	61,180	61,18
	P17YC020	2,000 u	Codo latón 90º 25 mm-3/4"	4,830	9,66
	P17YT020	1,000 u	Te latón 25 mm 3/4"	8,400	8,40
	P17XE030	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 3/4"	6,300	12,60
	P17BV410	1,000 u	Grifo de prueba DN-20	9,170	9,17
	P17XR020	1,000 u	Válvula retención latón roscar 3/4"	4,240	4,24
	P17PA040	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm	1,470	1,47
	P17AP060	2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580	9,16
	P17W030	1,000 u	Verificación contador 3/4" 20 mm	2,230	2,23
		3,000 %	Costes indirectos	254,550	7,64
			Precio total por u		262,19
8.4.7	E20DD010	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	O01OA030	2,000 h	Oficial primera	19,760	39,52
	O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	39,90
	P17DF010	1,000 u	Depósito polip. cilindrico c/tapa, 300 l	207,000	207,00
	P17XE040	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1"	9,250	18,50
	P17CD060	1,000 m	Tubo cobre rígido 28 mm	8,350	8,35
	P17XR030	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1"	5,750	5,75
	P17DA065	1,000 u	Flotador y boya expandida 1"	31,100	31,10
	P17YD030	1,000 u	Racor latón roscar 1"	2,540	2,54
		3,000 %	Costes indirectos	352,660	10,58
			Precio total por u		363,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.4.8	E03ALR040	u	Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	2,750 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	1,600 h	Peón especializado	16,640
	P01HM020	0,059 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860
	P01LT020	0,085 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570
	P01MC040	0,035 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
	P04RR070	1,400 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330
	P03AM070	0,620 m2	Malla 15x30x5 1,541 kg/m2	1,270
	P02EAT030	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	19,580
		3,000 %	Costes indirectos	115,710
			Precio total por u	119,18
8.4.9	E03ALR050	u	Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	2,850 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	1,650 h	Peón especializado	16,640
	P01HM020	0,065 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860
	P01LT020	0,088 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570
	P01MC040	0,055 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
	P04RR070	1,700 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330
	P03AM070	0,653 m2	Malla 15x30x5 1,541 kg/m2	1,270
	P02EAT040	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	23,380
		3,000 %	Costes indirectos	124,690
			Precio total por u	128,43
8.4.10	E03ALA020	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	2,750 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	1,600 h	Peón especializado	16,640
	P01HM020	0,085 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860
	P01LT020	0,085 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570
	P01MC040	0,035 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
	P04RR070	1,400 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330
	P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm	12,790
	P02EAT030	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	19,580
		3,000 %	Costes indirectos	129,530
			Precio total por u	133,42

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.4.11	E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,180 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,180 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02TVO310	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,480
		3,000 %	Costes indirectos	12,130
			Precio total por m	12,49
8.4.12	E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,200 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,200 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02TVO320	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,810
		3,000 %	Costes indirectos	13,210
			Precio total por m	13,61
8.4.13	E03OEP010	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,240 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,240 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,244 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02CVM010	0,330 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm	11,550
	P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550
	P02TVO010	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	3,370
		3,000 %	Costes indirectos	20,190
			Precio total por m	20,80

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.4.14	E03OEP020	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,280 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,280 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,389 m ³	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02CVM020	0,200 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm	19,750
	P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550
	P02TVO020	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	5,080
		3,000 %	Costes indirectos	26,030
			Precio total por m	26,81
8.4.15	E03OEP030	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 150 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,330 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,330 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,400 m ³	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02CVM030	0,200 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN250mm	67,430
	P02CVW010	0,006 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550
	P02TVO030	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	7,980
		3,000 %	Costes indirectos	40,500
			Precio total por m	41,72
8.4.16	E03OEP040	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,390 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,390 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,411 m ³	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02CVM040	0,200 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN315mm	107,370
	P02CVW010	0,007 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550
	P02TVO040	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=315mm	12,420
		3,000 %	Costes indirectos	55,310
			Precio total por m	56,97

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.4.17	E03OCP020	m	Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.	
	O01OB170	0,220 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	O01OB180	0,220 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170
	P02TVO450	1,000 m	Tubo PVC liso evacuación encolado D=110	1,960
	P02CVC300	0,200 u	Codo M-H PVC j. peg.87,5º DN 110mm gris	3,600
	P02CVW034	3,330 u	Abrazadera metálica tubos PVC 110 mm	0,510
	P02CVW030	0,011 kg	Adhesivo tubos PVC junta pegada	17,830
		3,000 %	Costes indirectos	12,970
			Precio total por m	13,36
8.4.18	E03ALS030	u	Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	3,700 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	2,600 h	Peón especializado	16,640
	P01HM020	0,079 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860
	P01LT020	0,125 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570
	P01MC040	0,046 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
	P04RR070	2,600 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330
	P02CVC400	1,000 u	Codo 87,5º largo PVC san. DN 110mm	3,130
	P02EAT040	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	23,380
		3,000 %	Costes indirectos	163,870
			Precio total por u	168,79
8.4.19	E05HZN130	m	Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.	
	P03TH080	1,000 m2	Canalón tipo H	52,520
		3,000 %	Costes indirectos	52,520
			Precio total por m	54,10
8.5 Calefacción				
8.5.1	E22SEL020	u	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=60 cm., a=8,2 cm., g=8 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	
	O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170
	P20MA020	1,000 u	Elemento de aluminio 142,6kcal/h	12,950
	P20MW190	0,200 u	Tapón 1 1/4"	0,800
	P20MW010	0,100 u	Llave monogiro 3/8" escuadra	7,400
	P20MW080	0,100 u	Purgador automático pas 1" RD/RI	5,700
	P20MW100	0,500 u	Soporte radiador panel empotrar	0,600
	P20MW160	0,100 u	Detentor 3/8" recto RH	7,000
		3,000 %	Costes indirectos	19,240
			Precio total por u	19,82

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.5.2	E22ERT010	u	Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.	
	O01OB170	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P20WT010	1,000 u	Termostato ambiente programable	126,560
		3,000 %	Costes indirectos	136,540
			Precio total por u	140,64
8.5.3	E22CB010	u	Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 23 kW. i/contenedor de almacenamiento reversible de pellets con capacidad de 200-400 litros.	
	O01OA090	8,000 h	Cuadrilla A	45,750
	P20CB010	1,000 u	Caldera de pellet 28kW, i/depósito	7.939,000
	%AP	5,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	8.305,000
		3,000 %	Costes indirectos	8.720,250
			Precio total por u	8.981,66
8.5.4	E22NTR020	m	Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53381, de dimensiones (DN x e) 20x 2,2 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.	
	O01OB170	0,060 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P20TR030	1,000 m	Tuber.polietil.ret.D=20 mm	2,280
	P20TR190	0,200 u	Accesorio polietileno D=20 mm	2,520
		3,000 %	Costes indirectos	3,980
			Precio total por m	4,10

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 Carpintería				
9.1 Carpintería exterior				
9.1.1	E14P05aaac	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 105x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	
	O01OB130	0,335 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,168 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	5,100 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P05aaac	1,000 u	P.ent.PVC bl. 90x210 cm	1.295,180
		3,000 %	Costes indirectos	1.336,660
Precio total por u				1.376,76
9.1.2	E14P10aacc	u	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
	O01OB130	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,125 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	4,100 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P10aacc	1,000 u	Ventana PVC bl. pract. 100x120 cm	176,660
		3,000 %	Costes indirectos	209,470
Precio total por u				215,75
9.1.3	E14P10aacd	u	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 125x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
	O01OB130	0,300 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,150 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	6,000 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P10aacd	1,000 u	Ventana PVC bl. pract. 100x150 cm	193,670
		3,000 %	Costes indirectos	239,850
Precio total por u				247,05
9.1.4	E15CPL260	u	Puerta de chapa lisa de 1 hojas de 200x300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
	O01OB130	0,900 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,900 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CP160	1,000 u	Puerta chapa lisa 2 H. 140x210 p.epoxi	239,860
	P13CP300	2,000 u	Cierre antipánico 1 hoja instalado	135,200
		3,000 %	Costes indirectos	543,210
Precio total por u				559,51
9.2 Carpintería interior				

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.2.1	E13E19aaac	u	Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de sapelly barnizada, de dimensiones 825x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
	O01OB150	1,000 h	Oficial 1ª carpintero	19,820
	O01OB160	1,000 h	Ayudante carpintero	17,920
	P11PP010	4,845 m	Precerco de pino 70x30 mm.	2,530
	P11P50a	4,845 m	Galce DM R. sapelly 70x30 mm.	2,890
	P11T50a	9,690 m	Tapajuntas DM sapelly 70x10 mm.	1,430
	P11L19aaac	1,000 u	P.paso l.sapelly veta vert. ciega 825x2030 mm.	88,000
	P11RB040	4,000 u	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,620
	P11WP080	18,000 u	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,070
	P11RP020	2,000 u	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,870
		3,000 %	Costes indirectos	189,340
			Precio total por u	195,02
9.2.2	E14P05abac	u	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	
	O01OB130	0,335 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,168 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	5,100 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P05abac	1,000 u	P.b.pract.PVC bl. 90x210 cm	229,930
		3,000 %	Costes indirectos	271,410
			Precio total por u	279,55
9.2.3	E14P05abah	u	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	
	O01OB130	0,500 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,250 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	6,200 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P05abah	1,000 u	P.b.pract.PVC bl. 200x210 cm	452,260
		3,000 %	Costes indirectos	505,260
			Precio total por u	520,42
9.2.4	E14P05abad	u	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 100x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	
	O01OB130	0,350 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,175 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	5,200 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P05abad	1,000 u	P.b.pract.PVC bl. 100x210 cm	236,550
		3,000 %	Costes indirectos	279,060
			Precio total por u	287,43

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.2.5	E26FLA030	u	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	
	O01OB130	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,250 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P23FM020	1,000 u	P. cortaf. EI2-30-C5 1H. 90x210 cm	238,260
		3,000 %	Costes indirectos	247,420
			Precio total por u	254,84
9.2.6	E14P05bbae	u	Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	
	O01OB130	0,375 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,188 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	5,450 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P05bbae	1,000 u	P.b.pract.PVC i.mad. 125x210 cm	547,880
		3,000 %	Costes indirectos	592,690
			Precio total por u	610,47

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 Cristalería				
10.1	E16ESA020	m2	Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	
	O01OB250	0,200 h	Oficial 1ª vidriería	18,180 3,64
	P14ESA020	1,006 m2	Climalit 4/6ú8/4 incoloro	18,250 18,36
	P14KW065	7,000 m	Sellado con silicona neutra	0,980 6,86
	P01DW090	1,500 m	Pequeño material	1,350 2,03
		3,000 %	Costes indirectos	30,890 0,93
Precio total por m2				31,82

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 Cerramiento exterior de la parcela				
11.1	E04CMG020	m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CMM090	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM. V. MANUAL	99,960
	M02GT130	0,200 h	Grúa torre automontante 35 t/m	33,370
		3,000 %	Costes indirectos	106,630
Precio total por m3				109,83
11.2	E07BHG035	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x8x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Mercado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	
	O01OA160	0,450 h	Cuadrilla H	37,350
	P01BO010	13,000 u	Bloq.horm. para revestir 40x8x20	0,360
	P01MC040	0,013 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820
	A03H090	0,010 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	77,810
	P03ACA010	1,500 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740
		3,000 %	Costes indirectos	24,210
Precio total por m2				24,94
11.3	E15CPA050	u	Puerta automática corredera de 8,0x 3,10 m. con perfiles de hoja desnuda, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).	
	O01OB130	8,000 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	8,000 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CT020	1,000 u	Puerta automática corred.2,10x2,38 m. 2h	2.194,500
	P13CT180	1,000 u	Perfil hoja desnuda móvil 2,20x1,04 m.	73,960
	P13CT190	1,000 u	Perfil hoja desnuda fija 2,20x1,10 m.	98,690
	P13CT710	1,000 u	Vidrio laminar 5+5 transp. 2150x1040 mm.	145,490
	P13CT730	1,000 u	Vidrio laminar 5+5 transp. 2150x1100 mm.	151,490
	P13CT500	1,000 u	Fotocélula completa p. automática	500,820
	P13CT510	2,000 u	Radar PWM	75,560
	P13CT530	1,000 u	Cerrojo electromagnético	129,070
	P13CT540	1,000 u	Llave ext. p. automática	109,410
	P13CT630	2,000 u	Perfil Al tubo 40x40 2210 mm.	139,850
	P13CT610	1,000 u	Perfil Al. forroj. viga 2100 mm.	169,530
	P13CT340	1,000 u	Acabado lacado color	297,580
	P13CT900	1,000 u	Montaje y conexionado p. corred.	646,670
	P13CT910	1,000 u	Portes y embalajes p. corred.	100,850
		3,000 %	Costes indirectos	5.341,760
Precio total por u				5.502,01

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.4	E15VAG030	m	Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	
	O01OA090	0,350 h	Cuadrilla A	45,750
	P13VS010	2,000 m2	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,820
	P13VP130	0,030 u	Poste galv. D=42 h=2 m.intermedio	16,070
	P13VP120	0,080 u	Poste galv. D=42 h=2 m. escuadra	17,080
	P13VP140	0,080 u	Poste galv. D=42 h=2 m. jabalcón	16,830
	P13VP150	0,080 u	Poste galv. D=42 h=2 m.tornapunta	15,060
	P01HM010	0,008 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350
		3,000 %	Costes indirectos	24,600
			Precio total por m	25,34

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			12 Residuos	
12.1	p001	ud	Residuos generados en la construcción	
			Sin descomposición	9.779,750
		3,000 %	Costes indirectos	293,39
			Precio total redondeado por ud	10.073,14

MEMORIA- DOCUMENTO I

ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XV

1.Introducción	1
1.1 Objetivo del estudio básico de seguridad y salud	1
1.2 Justificación del estudio básico de seguridad y salud	1
2. Normas de seguridad y salud aplicables en la obra	2
3. Memoria informativa	4
3.1 Agentes	4
3.2 Características generales del proyecto de ejecución	4
3.3 Emplazamiento y condiciones del entorno	4
3.4 Interferencias, seguridad para terceros y cerramientos de la obra	5
3.5 Señalización	6
3.6 Medios de auxilio	6
3.6.1 Medios de auxilio en caso de accidente: centros de asistencia más próximos	6
3.6.2 Medios de auxilio en obra	7
3.7 Breve descripción de la obra	7
3.8 Unidades constructivas	8
3.9 Unidades en cuanto a seguridad y salud	9
4. Riesgos que pueden ser evitados	9
4.1 Riesgos indirectos producto de omisiones de empresa	9
4.2 Riesgos indirectos provocados por agresiones en el entorno	12
4.2.1 Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno	12
4.2.2 Medidas a adoptar	13
5. Riesgos que no pueden ser evitados y medidas a adoptar	14

5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	14
5.2 Durante la fase de ejecución de la obra	14
5.2.1 Actuaciones previas	14
5.2.2 Acondicionamiento del terreno	15
6. Riesgos laborables evitables	19
7. Maquinaria empleada: riesgos y medidas a adoptar	20
7.1 Retroexcavadora	20
7.2 Dumper	20
7.3 Camión de obra	21
7.4 Grúa torre	22
7.5 Pala cargadora	23
8. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual	24
8.1 Protectores de la cabeza	24
8.2 Protectores de manos y brazos	24
8.3 Protectores de pies y piernas	25
8.4 Protectores del cuerpo	25
9. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierra y maquinaria pesada en general	25
10. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria	26
11. Disposiciones de seguridad y salud durante la ejecución de las obras	27

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.Introducción

1.1 Objetivo del estudio básico de seguridad y salud

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y por encargo del Promotor, se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para la implantación de una fábrica de Cerveza Artesanal en el municipio de Astudillo (Palencia).

El objeto del presente Estudio Básico es precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados e indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan ser eliminados especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas a controlar y reducir dichos riesgos.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2 Justificación del estudio básico de seguridad y salud

Acorde con el Real Decreto nombrado anteriormente las obras de construcción a las que acompaña éste estudio no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos previstos en el artículo 4 del citado decreto, por lo que no es obligatorio elaborar un Estudio de Seguridad y Salud desarrollado.

Para justificar dicha afirmación, se comprueba que se dan todos los siguientes supuestos:

- **El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.000 euros**

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21 % IVA

PEC = 387.746,38 euros.

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- **La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.**
- **El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).**

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM \times MO}{CM}$$

Donde:

- PEM = Presupuesto de Ejecución Material.
- MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5).
- CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción

No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Caso de superarse alguna de las condiciones mencionadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

2. Normas de seguridad y salud aplicables en la obra

- Real Decreto 1244/197, de 4 de abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Presión.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva de Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de las instalaciones de Protección contra incendios.
- Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo de 1995 por el que se regula la notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden de 11 de Septiembre de 1997 de la Consejería de Industria, Comercio y

- Turismo de la Junta de Castilla y León de regulación del Registro y Depósito de
- Actas de Nombramiento de Delegados de Prevención
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposición mínima de señalización de
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre señalización de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación de cargas
- Real Decreto 488/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud de Utilización de Equipos con Pantallas de Visualización
- Real Decreto 664/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos por Exposición a Agentes Biológicos
- Real Decreto 665/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad Social en la Obras de Construcción
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el reglamento electro-técnico para baja presión.
- Ley 54/2003 de 12 de Diciembre de Reforma del marco normativo de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 17/2004 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establece 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 286/2006 de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios

de prevención y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3. Memoria informativa

3.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- **Promotor:** .D. Diego Suazo Lopez
- **Autor del proyecto:** Marta Plaza Calzada
- **Constructor-Jefe de obra:** Marta Plaza Calzada
- **Coordinador de seguridad y salud:** Marta Plaza Calzada

3.2 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:** Proyecto de una Industria de Cerveza Artesanal en la localidad de Astudillo (Palencia).
- **Plantas sobre rasante:** 1
- **Plantas bajo rasante:** 0
- **Presupuesto de ejecución material**
- **Plazo de ejecución:**
- **Número máximo de operarios:** 5

3.3 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:** Av. Puerto Lumbreras nº 29 Astudillo (Palencia)
 - **Acceso a la obra:** planta situada junto a la carretera P- 431 que va de Frómista a Astudillo.
 - **Topografía del terreno:** plana y llana no hay que desmontar terreno
 - **Edificaciones colindantes:** Situada cerca de una explotación ganadera.
-

- **Uso de la finca:** El terreno donde se va a ubicar la fábrica está destinado para uso industrial.
- **Servicios:** Se dispone de agua desde la Red General, y también existe energía eléctrica en la parcela.
- **Servidumbres y condicionantes:** cumple con la servidumbre de paso
- **Condiciones climáticas y ambientales:** Se trata de una continental con temperaturas extremas en inviernos y en verano.

Será señalado convenientemente los periodos de entrada y salidas de los vehículos a la parcela, aplicando las medidas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, evitando así posibles accidentes tanto de circulación como de personal.

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.

3.4 Interferencias, seguridad para terceros y cerramientos de la obra.

Se ha de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Accesos rodados:** Vehículos a la obra
- **Circulación peatonal:** Muy escaso en la actualidad. En cualquier caso es probable que el vallado definitivo de la obra sea el vallado previsto para la industria. Los accesos de personas y de vehículos planteados en el proyecto son ademados para la fase de obra.
Este cerramiento se acompañará de la señalización adecuada en todos los accesos de la obra.
Se instalará señalización vial sobre proximidad de obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada, salida de camiones,...
- **Líneas eléctricas enterradas:** Se avisará a la compañía suministradora cuando se realicen trabajos junto con las líneas de baja y media tensión. Se tomarán las precauciones exigidas en este tipo de trabajos.
- **Conductos de agua:** Se descubrirán con la máxima prudencia, procurando que los cortes en el suministro sean mínimos. Se avisará al Suministro Municipal de Aguas del inicio de los trabajos.

3.5 Señalización

Como medida complementaria (no sustitutiva) de las medidas de prevención y las protecciones que se vayan a disponer, en lugar visible se dispondrá de la señalización necesaria que informe de las situaciones reales y específicas que se vayan a encontrar.

3.6 Medios de auxilio

En caso de que un trabajador sufra aún accidente este será evacuado a los centros sanitarios exclusivamente por el personal especializado (ambulancia), excepto heridos leves que podrán desplazarse con otros medios, siempre y cuando el responsable de emergencia en obra le dé su consentimiento.

En las proximidades de la obra se dispondrá un cartel en el que se figure los teléfonos de emergencias de los centros sanitarios más próximos

3.6.1 Medios de auxilio en caso de accidente: Centros de asistencia más próximos.

A continuación se detallaran los servicios de emergencia más cercanos a la industria:

Centro de Salud

Astudillo dispone de centro de salud con unas horas limitadas de (11:00 a 14:00 h), se encuentra en la C/General Franco nº8, con telf 979822396

Centro de salud de urgencias:

Se encuentra en el municipio de Frómista (Palencia) en la Ctra. Santander S/N 34440, a tan solo 15 km de la industria (telf: 979820703).

Primeros auxilios

En la misma zona de obra se dispondrá de una zona habilitada para tal fin, en la cual se obtendrá un botiquín portatil.

Bomberos

El municipio de Astudillo cuenta con un equipo de bomberos en la misma avenida en la que se implanta la fábrica a tan solo unos escasos metros, cuyo teléfono de contacto hace referencia a 979822435.

Guardia Civil

A unos 300 m de la fábrica se encuentra un puesto de la Guardia civil, localizado exactamente en la Travesía de Carrteras, cuyo teléfono hace referencia a 979822115.

3.6.2 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil convenientemente señalado e instalado en el interior de la caseta de la obra. Será de modelo B 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:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Pinzas
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Tijeras
- Jeringuillas desechables
- Analgésicos
- Tónico cardiaco
- Torniquete
- Guantes esterilizados
- Termómetro clínico
- Amoniaco
- Apósitos autoadhesivos
- Bolsas de agua y hielo
- Manual de primeros auxilios

3.7 Breve descripción de la obra

La obra consiste en la implementación de una industria de nueva planta en el municipio de Astudillo (Palencia).

La parcela en la que se va a diseñar posee una superficie de 1614m² donde se construirá la planta de estructura metálica de 420 m², cuyas características constructivas son:

- Cimentación

Se basa en la creación de zapatas de 2x2x2 m.

- Estructuras
-

La estructura de la nave tiene forma rectangular y está formada por pórticos de acero.

- Cerramientos y revestimientos exteriores

El cerramiento exterior estará formado por bloques de termoarcilla y chapa tipo sándwich. En el caso de los revestimientos interiores se realizarán a base de hormigón en la zona de producción y de cartón yeso en la zona de administración.

- Instalaciones

Las instalaciones no poseen gran complejidad, en el presente proyecto se diseñan y calculan las instalaciones de fontanería y saneamiento, calefacción, electricidad, frío y protección contra incendios.

- Cubierta

La cubierta se conforma con paneles tipo sándwich metálicos que poseen entre las chapas una capa de poliuretano. El poliuretano es un aislante que protege al interior del edificio de las condiciones meteorológicas del exterior.

3.8 Unidades constructivas

Las unidades constructivas que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales son:

A. Unidades previas

- Organización del terreno y recepción de medios
- Instalación eléctrica de la obra

B. Obra civil

- Acondicionamiento del terreno
- Cimentación
- Estructuras
- Cerramientos y revestimientos exteriores
- Instalaciones
- Cubierta
- Pavimentos y soleras
- Albañilería
- Pinturas
- Revestimientos y acabados
- Urbanización exterior

3.9 Unidades en cuanto a seguridad y salud

- Casetas provisionales de la obra
- Caseta obra servicios higiénicos

Servicios higiénicos y vestuarios se instalarán a tal efecto las casetas precisas para dotar a la obra de las suficientes medidas higiénicas y de bienestar.

- Hay que tener en cuenta una serie de protecciones:
 - Protección perimetral
 - Protección de recintos de obra
 - Protección acceso a la obra
 - Protección contactos eléctricos
 - Protección contra incendios
 - Protección de vertidos
 - Protección de cabeza
 - Protección de extremidades superiores e inferiores
 - Protección del cuerpo
- Prevención sanitaria y de formación y seguimiento de seguridad.

4. Riesgos que pueden ser evitados

4.1 Riesgos indirectos producto de omisiones de empresa

Relación de actuaciones de empresa cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Notificación a la autoridad laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud (Art. 19 R.D.: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa (Art.13 R.D.: 1627/97).
- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos (Art.3.2 R.D.: 1627/97).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes

intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art.4.7.b ley 31/95 y Art.41.ley 31/95).

- Planificación, organización, y control de la actividad preventiva (Art.4.7.ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art.1.1.R.D.39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, crenado un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15.g..Ley 31/95 Y Art.16 ley 31/95).

- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art.38.ley 31/95).

- Crear o contratar los servicios de Prevención (Cap IV.ley 31/95 y Art.12 y 16 del R.D .39/1997).

- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada. (Cap V.R.D 39/97).

- Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art.18 ley 31/95).

- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos (Art. 19.ley 31/95)

- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap V.ley 31/95)

- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Atc. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.

- Creación del control de bajas laborales y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a una día de trabajo (Art. 23.1 e Ley 31/95).

- Creación y mantenimiento, tanto humana como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento (Art. 20 e Ley 31/95).

- Establecimiento de normas de régimen inferior de empresas, también denominado por la CE “Política general de calidad de vida” (Art. 15.1 g Ley 31/95 y Art. 1 R.D.: 39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22. Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra (Art. 9.f R.D: 1627/97)
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra (Art. 10.j R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
 - o Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97)
 - o Cerramiento perimetral de obra
 - o Entradas a la obra de personal y vehículos (independientes)
 - o Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento)
 - o Poseer en obra dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y de más cercano.
 - o Accesos protegidos desde la entrada al solar hasta la obra
 - o Anemómetro conectado a sirena con acción a los 50 km/hora
 - o Extintores
 - o Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios
 - o Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable
 - o Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar
 - o Estudio de os edificios y/o paredes medianera y sus cimientos que pueden afectar ser afectados por la ejecución de la obra
 - o Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
 - o Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
 - o Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art.41 ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 y 47.4 Ley 31/95).

Medidas a adoptar a fin de evitar riesgos:

- Cumplir todo lo señalado en el apartado anterior

4.2 Riesgos indirectos provocados por agresiones en el entorno

4.2.1 Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno

A. Empresas o instalaciones que originan:

Contaminación atmosférica	<input type="checkbox"/>
Contaminación por ruido	<input type="checkbox"/>
Vibraciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

B Vías de ferrocarril, carreteras, calles,...

Solicitud por sobrecargas	<input type="checkbox"/>
Solicitud por vibraciones	<input type="checkbox"/>
Ruidos	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

C. Edificaciones o instalaciones cercanas

Solicitud por sobrecarga	<input type="checkbox"/>
Derrumbamiento, caída de objetos	<input checked="" type="checkbox"/>
Impacto de grúa	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

D. Entorno

Árboles	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros elementos altos	<input type="checkbox"/>
Líneas eléctricas aéreas	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

4.2.2 Medidas adoptar

- Sintonizando con los Art. 25, 26 y 27 Ley 31/95, estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con las empresa, ponerse en situación o peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad que afecte a la salud de estos.
- En el caso en que las condiciones de un puesto de trabajo pudiera influir en la salud de la trabajadora embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado
- En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles o informarles adecuadamente.
- De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características mencionadas que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra y registrado en el Archivo Documental.

5. Riesgos que no pueden ser evitados y medidas adoptar

5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

En este apartado se detalla los riesgos más frecuentes que pueden dar lugar en las fases previas a la ejecución de la obra.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos:

Alumno: Marta Plaza Calzada
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios
- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto

Medidas a adoptar:

- Prevenci3n de posibles contactos el3ctricos indirectos mediante interruptores diferenciales.
- Se respetar3 una distancia m3nima a las l3neas de alta tensi3n de 6 m para las l3neas a3reas y de 2 m para las l3neas enterradas
- Se comprobar3 que el trazado de la l3nea el3ctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicar3n los cuadros el3ctricos 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
- Los cables enterrados estar3n perfectamente se3nalizados y protegidos con tubos r3gidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizar3n a trav3s de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples y el empleo de fusibles caseros, emple3ndose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

5.2 Durante la fase de ejecuci3n de la obra

5.2.1 Actuaciones previas

Riesgos:

- Ca3da de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposici3n a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Intoxicaci3n por inhalaci3n de humos y gases

Medidas a adoptar:

- Se suspender3n los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
 - Cuando las temperaturas sean extremas, se evitar3, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolaci3n
-

- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

5.2.2 Acondicionamiento del terreno

❖ Movimiento de tierras

Riesgos:

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas.
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierras durante la marcha del camión basculante
- Vuelco de máquinas por exceso de carga
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las caídas del personal al fondo de la excavación.
- Generación de polvo.
- Heridas producidas por armaduras o clavos
- Los derivados de la necesidad de realizar pasos junto al borde de vaciado.

Medidas:

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas.
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes.
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos.

- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás.
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h

❖ **Cimentación**

Riesgos:

- Caídas a pozos de cimentación.
- Heridas punzantes causadas por armaduras o clavos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Medidas a adoptar:

- 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
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria
- Organización y señalización del tráfico.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

❖ **Estructura**

Riesgos:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
-

- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- 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 punzante
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de las piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Deslizamiento y desplome de piezas.
- Vuelco de la estructura.
- Derrumbamiento de elementos punteados por golpes de cargas suspendidas.

Medidas a adoptar:

- 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
- Se colocará bajo el forjado una red de protección horizontal homologada
- 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.

❖ **Cubierta**

Riesgos:

- Caídas de materiales que se estén montando en cubierta.
- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Medidas a adoptar:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes 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
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

❖ Cerramiento exterior

Riesgos:

- Caída de objetos o materiales al mismo o distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Medidas a adoptar:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- 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.

❖ Revestimientos interiores y acabados

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases
-

❖ Instalaciones

Riesgos:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
-

- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de soldaduras
- Incendios y explosiones

Medidas a adoptar:

- 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 anti humedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

6. Riesgos laborables evitables

Riesgos:

- Circulación de vehículos a motor
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas
- Derivados de la rotura de instalaciones existentes

Medidas a adoptar:

- Desvío de la circulación de vehículos ajenos a la obra y , en su caso, corte de la circulación, en la calle durante la duración de la obra.
- Corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.
- Neutralización de las instalaciones existentes.

7. Maquinaria empleada: riesgos y medidas a adoptar

Para llevar a cabo la construcción es necesario llevar a cabo una serie de maquinaria, la cual si no se emplea con precaución puede generar varios riesgos, como se detalla a continuación:

7.1 Retroexcavadora

Dispone de un brazo de accionamiento hidráulico articulado en cuyo extremo se instala una cuchara para el arranque y carga de los materiales objeto de la excavación. El sistema de traslación es sobre ruedas neumáticas, y en orden de trabajo se estabiliza sobre apoyos retráctiles.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Riesgos:

- Máquina en marcha fuera de control
- Electrocutación
- Incendio
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Golpes por movilidad de maquinaria
- Ruido propio y ambiental
- Vibraciones

7.2 Dumper

Vehículo autopropulsado sobre grandes ruedas con caja abierta y muy resistente. Se utiliza para el transporte de grandes volúmenes como tierras, rocas, escombros,...

Riesgos:

- Caída de personas
- Golpes contra objetos inmóviles o móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas a adoptar:

- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Deben tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5. El conductor se debe haber leído su manual de instrucciones.
- Disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor

- Asegurar la máxima visibilidad del camión dumper mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Subir y bajar del Camión Dúmpер sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

7.3 Camión de obra

Hace referencia al vehículo que se emplea para transporta el material de la obra.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles y/o móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas a adoptar:

- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Deben tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5. El conductor se debe haber leído su manual de instrucciones.
- Disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor
- Asegurar la máxima visibilidad del camión dumper mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Subir y bajar del Camión Dúmpер sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

7.4 Grúa torre

Equipo de trabajo que consiste en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.

Medidas a adoptar:

- Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en particular los raíles.
- Debe instalarse un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.
- El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instrucciones para realizar sus consultas

7.5 Pala cargadora

Riesgos:

- Caída del conductor al subir o bajar de la pala cargadora sobre ruedas.
-

- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando se mueve el brazo para cargar el camión.
- Caída de objetos sobre el conductor.
- Vuelco de la pala cargadora sobre ruedas por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por el hecho de adoptar malas posturas forzadas y repetitivas o por las condiciones de los caminos de acceso a la zona de trabajo.
- Electrocuación por contacto directo con cables eléctricos, tanto aéreos como enterrados.

Medidas a adoptar:

- El operario de la pala cargadora sobre ruedas debe respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento. Debe conocer el estado de la obra: si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables,...
- Debe tener en cuenta la altura de la máquina circulante y las zonas de altura limitada o vías excesivamente estrechas. Mientras se circule, la pala debe estar cerca del suelo y recogida.
- Cuando tenga que bajar o subir de la cabina, lo hará frontalmente a ella, utilizando los peldaños dispuestos a tal efecto, no subirá a través de las llantas ni bajará saltando. Tampoco lo hará si la pala cargadora sobre ruedas está en movimiento.
- No está permitido llevar personas en la pala cargadora sobre ruedas. Ni utilizar la pala para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.
- Cuando la máquina esté parada, se apoyará la pala en el suelo, nunca se dejará elevada y se pondrán falcas en las ruedas.
- No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de zanjas.

8. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La ley 31 / 1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario, las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

El empresario hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

8.1 Protectores de la cabeza.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

8.2 Protectores de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección de herramientas.

8.3 Protectores de pies y piernas.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.

- Rodilleras.

8.4 Protectores del cuerpo.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

9. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierra y maquinaria pesada en general.

Las máquinas empleadas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bovina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y paragolpes y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con señales de peligro, para evitar los posibles riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bobinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída. Se prohíbe el

transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caídas o por atropello.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

10. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá de una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandilla, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará utilizar taladros o rozaduras a pulso y se tratará de no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo de soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente el arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilaría, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

11. Disposiciones de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

En Palencia , Abril 2016

Fdo: Marta Plaza Calzada
(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 16. Estudio de mercado

Alumno: Marta Plaza Calzada
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO XVI

1. Introducción	1
2. Importancia de la cerveza	1
3. Evolución de la cerveza artesanal por regiones	3
4. Consumo de cerveza	4
5. Producción de cerveza artesanal	5
6. Ventas del sector	6
7. Propuestas de mercados para su exportación	8
8. Relevancia de la cerveza artesanal en la economía nacional	12
9. Competencias	13
9.1 Competidores en España	13
9.2 Competidores en Castilla y León	14
9.3 Competidores en Palencia	16
10. Conclusión	17

ESTUDIO DE MERCADO

1. Introducción

La globalización del consumo de cerveza es un hecho imparable desde hace algunas décadas. Las industrias cerveceras se han visto obligadas a poner en marcha nuevos planes de internacionalización atraídas por las previsiones positivas de nuevos mercados y los beneficios de las economías de escala, así como por la situación de crisis y descenso del consumo que viven las regiones consumidoras por excelencia.

Puesto que en los países desarrollados, la renta y el precio contribuyen cada vez menos a la explicación del sector cervecero, en el presente proyecto se busca una serie de objetivos para asegurar la optimalización de la industria, teniendo en cuenta que el mercado de la cerveza artesanal ha experimentado mucho en los últimos años, sucesivos cambios encaminados a conseguir una mayor calidad de los productos para el consumo final.

Por lo tanto se estudiará a nivel mundial, Unión Europea y dentro de España la situación económica en la que actualmente se encuentra la elaboración de cerveza artesanal, con el objetivo de buscar competencias a nivel de mercado internacional y nacional.

Se analizará el consumo de cerveza artesanal, que tipos de cervezas se consumen más habitualmente,... Todo ello se resume en analizar varias ideas de oportunidad empresarial teniendo en cuenta las necesidades de los clientes hoy en día, llegando a la conclusión si hace falta en la región una empresa destinada a este sector y a que lugares se destinarán los productos.

Los aspectos más importantes para realizar el estudio económico son:

- prever la aceptación del producto de la industria en el mercado
- las competencias que acaparan los primeros puestos en la actualidad.
- analizar el desarrollo de la futura empresa.

2. Importancia de la cerveza

La cerveza contiene ingredientes funcionales, por lo que cabe hablar de la cerveza como un alimento funcional. La cerveza es una bebida natural obtenida por fermentación alcohólica de un extracto acuoso de cebada malteada.

No obstante, cualquier cerveza contiene más de 400 componentes. Muchos de estos componentes proceden de las materias primas y no han sufrido modificaciones en el

proceso de elaboración; otros constituyentes entre los que se encuentran el anhídrido carbónico y el alcohol etílico, son consecuencia de la transformación experimentadas por las materias primas. Los componentes de ambos grupos se encuentran siempre presentes en la cerveza y confieren las propiedades nutritivas y funcionales de esta bebida.

Estos alimentos aportan importantes propiedades positivas para la salud que van más allá del mero valor nutritivo, como por ejemplo reducir el riesgo de cáncer, de trastornos circulatorios, o de malformaciones congénitas en el feto.

La cerveza aporta fundamentalmente a la dieta:

- calorías
- vitaminas del grupo B y elementos minerales

Calorías

El valor calórico de una cerveza común se debe fundamentalmente a su contenido en alcohol (7 Kcal/g), y a su extracto seco residual (4 Kcal/g). Una cerveza de 5º aporta aproximadamente 45 Kcal/100 ml, de las que dos terceras partes corresponden al alcohol contenido.

La ingesta de un litro diario de cerveza aportaría el 17% de las necesidades energéticas diarias de un hombre y el 22% en el caso de la mujer.

Vitaminas del grupo B y elementos minerales

Los ingredientes de la cerveza con propiedades funcionales son, fundamentalmente, alcohol etílico, folatos, flavonoides, arabinosidos y (1-3),(1-4)- β -D-glucanos.

- Alcohol etílico: su consumo hace que aumente el nivel de colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad "bueno", y se reduzca el colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad "malo". Por lo tanto ayuda a reducir los riesgos de enfermedades y accidentes cardiovasculares, y retrasa la aparición de la menopausia, lo que conlleva un menor riesgo de sufrir osteoporosis y enfermedades coronarias.
- folatos: la deficiencia en la ingesta de estos compuestos da lugar a una síntesis defectuosa de ácidos nucleicos y proteínas (es la causa más común de la anemia megaloblástica) y a una serie de disfunciones cardiovasculares (dando lugar a un mayor riesgo de padecer adenoma colorectal e infarto de miocardio).

La cerveza, con o sin alcohol, es una buena fuente de folatos de alta biodisponibilidad. La ingesta de un litro diario aportaría un promedio del 15% del total recomendado para un adulto normal.

- flavonoides: comprenden un grupo de polifenoles que están presentes con cierta abundancia en tejidos vegetales y que actúan modificando los sistemas enzimáticos implicados en el metabolismo celular. La cerveza contiene diversos grupos de flavonoides entre los que destacan los polihidroflavanos, antocianógenos, flavonoles e isoflavonoides. Un litro de cerveza puede aportar a la dieta diaria un 20% del consumo medio del total de flavonoides.
- arabinosilanos y (1-3),(1-4)-β-D-glucanos. forman parte de la fibra soluble de la cerveza. Esta fibra es importante para la salud, pues evita el estreñimiento, disminuye la incidencia de cáncer de colon y de diverticulosis y rebaja la colesterolemia. El contenido en fibra soluble de las cervezas cambia mucho de unos tipos de cerveza a otros. Un litro diario de cerveza puede aportar entre un 4 y un 60% de la ingesta recomendable de fibra soluble.

3. Evolución de la cerveza artesanal por regiones

En el año 2013, la fabricación de cerveza artesanal en el mundo aumento progresivamente respecto a años anteriores. Hoy en día existen más de 10.000 industrias de cerveza artesanal en todo el mundo con más de 60.000 marcas diferentes. A continuación se puede ver un gráfico de la evolución de la cerveza artesanal en los últimos años en diferentes países de España.

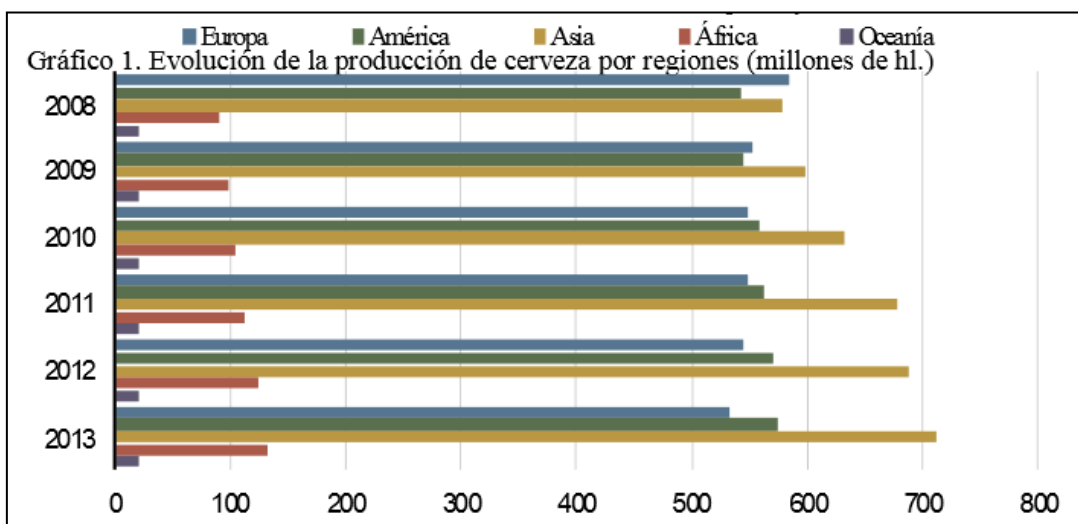


Imagen 1: Evolución de la producción de cerveza por regiones.
Fuente: Kirin Beer University (2014).

4. Consumo de cerveza

El consumo de cerveza creció ligeramente en sintonía con los síntomas de recuperación de la economía nacional en el año 2014 con más de un 3% al año anterior.

Una de los principales sectores de consumo de cerveza artesanal se engloba en el canal hostelero y en el hogar.

➤ Consumo en el canal hostelero

La hostelería se benefició de un clima de mayor confianza en la economía situándose el Indicador de Confianza del Consumidor (ICC) en junio de 2014 en niveles similares a los del 2011.

El consumo de cerveza en hostelería también refleja esta tendencia positiva ya que registra por primera vez desde el año 2007 un crecimiento estimado del 3,6%. Así, los establecimientos hosteleros se mantienen como el canal de consumo mayoritario, con un 64% del total, frente al 36% del hogar 3,6%.

Asimismo, según los datos del panel del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que miden el consumo fuera del hogar en el tercer y cuarto trimestre de 2014, más del 68% de los españoles consumió cerveza en hostelería en el periodo de mayor consumo, es decir en la época estival, siendo de las bebidas frías la que consigue llegar a mayor número de consumidores.

➤ Consumo en el hogar

El consumo de cerveza per cápita también aumentó en el hogar en un 2,1%, donde se estima que cada Español consumo un total de 50 litros de cerveza artesanal al año.

Los hogares españoles consumieron un 3,4% mas cerveza que en años anteriores manteniendo la tendencia positiva. Todo ello indica que cada vez más los consumidores optan por consumir productos de mayor calidad y más saludables.

A continuación se muestra un gráfico del consumo de cerveza tanto en el sector hostelero como en el hogar:

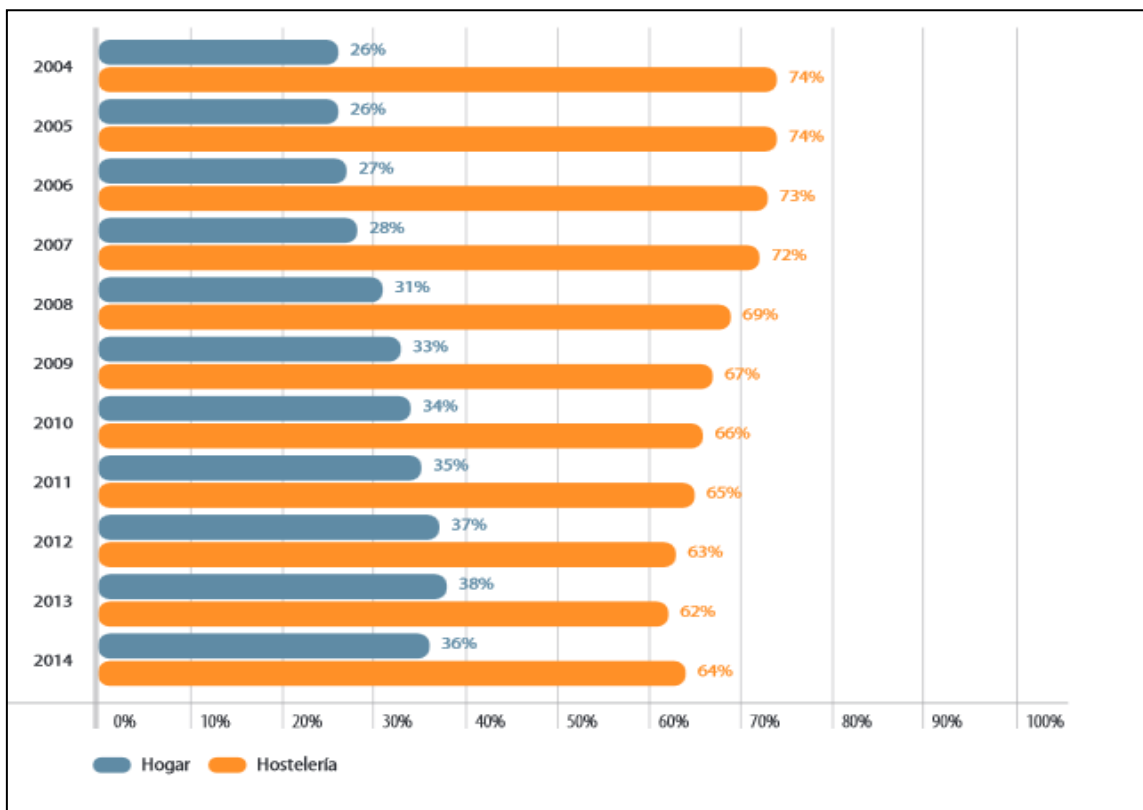


Imagen 2: datos obtenidos del Instituto nacional de estadística (INE)

5. Producción de cerveza artesanal

Tras cinco años de aumento de ventas, la cerveza se mantiene al margen de la crisis, y se espera que en el año 2016 se convierta en su gran año, con un aumento del consumo generalizado.

El sector de cerveza en general espera superar los 35 millones de hectolitros de producción, manteniendo su posición como el cuarto productor europeo y décimo mundial. De esos, 100.000 harán referencia a la cerveza artesana, que espera aumentar su cuota de mercado un 33%, un incremento que no se encontrará en ningún otro segmento.

A continuación se muestra un gráfico de la producción de cerveza artesanal en la UE y en el mundo en el año 2015.

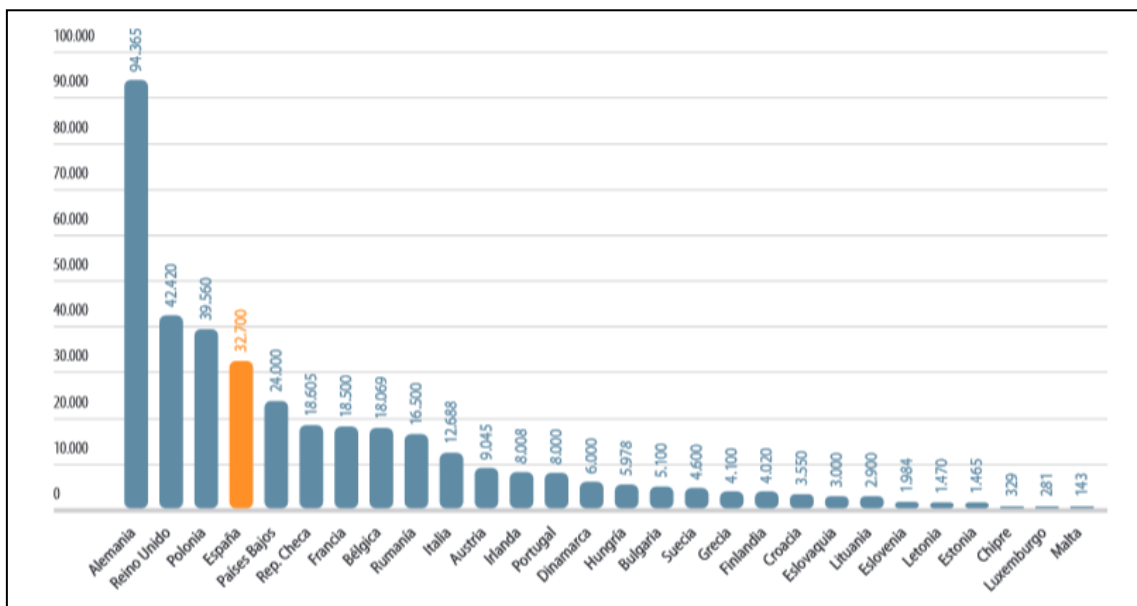


Imagen 3: datos obtenidos del Instituto nacional de estadística (INE) de la producción de cerveza artesanal en la UE.

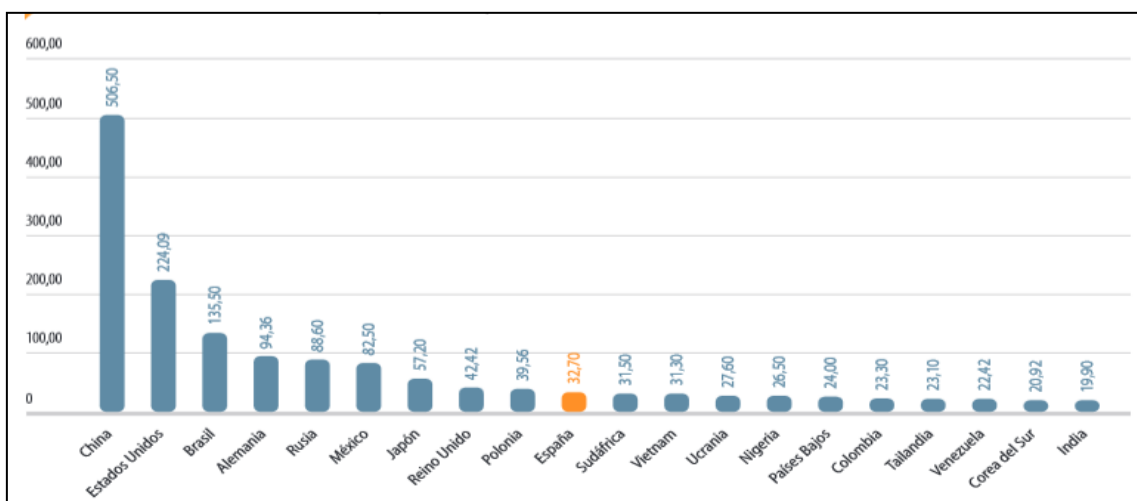


Imagen 4: datos obtenidos del Instituto nacional de estadística (INE) de la producción de cerveza artesanal en el mundo.

6. Ventas del sector

Según las estadísticas el año de mayores ventas de cerveza artesanal en nuestro país fue en el años 2014, las compañías comercializaron cerca de 32,3 millones de

hectolitros, cifra que supone más de un 2,3% respecto a años anteriores y constituye el mayor incremento desde 2006, antes del inicio de la crisis.

- **Ventas por regiones geográficas**

Las principales regiones Españolas con mayores ventas son Andalucía, el sur de Extremadura, Ceuta y Melillas con una comercialización de 7,5 millones de hectolitros. La zona del centro peninsular se sitúa en la segunda posición de ventas con un 6,8 millones de hectolitros. En cambio el norte de España y Castilla y León son las regiones en las que más ha aumentado las ventas de cerveza con un 11,9% en comparación con el año anterior.

Zona	Cuota	HL
Zona 1		
Noreste e Islas Baleares	19,7%	6.370.477
Zona 2		
Levante, Albacete y Murcia	17,6%	5.676.135
Zona 3		
Andalucía, sur de Extremadura, Ceuta y Melilla	23,2%	7.483.379
Zona 4		
Centro de la Península	21%	6.793.582
Zona 5		
Noroeste	6,6%	2.122.090
Zona 6		
Norte de España y norte de Castilla y León	7,3%	2.359.981
Zona 7		
Islas Canarias	4,6%	1.484.741



Imagen 5: datos obtenidos del Instituto nacional de estadística (INE)

- **Ventas por el tipo de envase**

En 2014 aumento la venta de cerveza en barril y botella reutilizable, los dos formatos más empleados por este canal. Mientras que en 2013 las ventas en barril se habían reducido en un 1,7%, en 2014 crecieron un 4%. Por su parte, las ventas de botellas reutilizables aumentaron un 3,5 % frente a la caída del 3% en 2013.

Sin embargo, el vidrio sigue siendo el envase más empleado por las compañías del sector para comercializar su cerveza, lo que demuestra un firme compromiso con el medio ambiente gracias a la alta tasa de retorno que ofrece este material, ya se por reciclaje o reutilización.

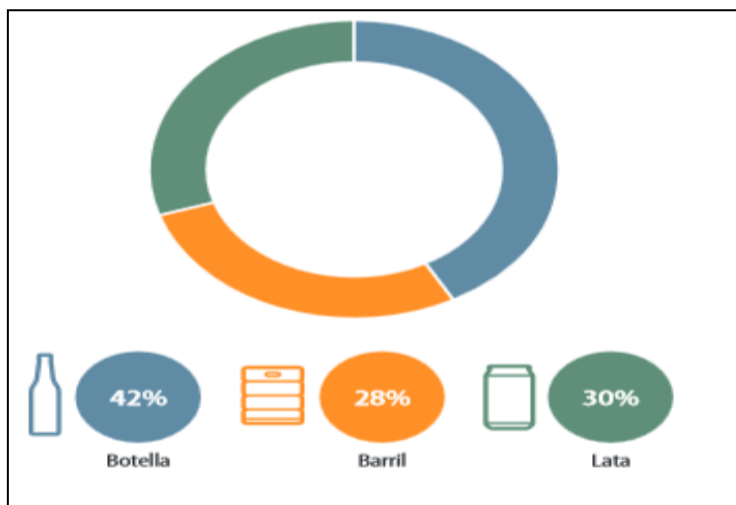


Imagen 6: imagen obtenida del Instituto nacional de estadística (INE)

7. Propuestas de mercados para su exportación

Por norma general, los principales países exportadores de cerveza artesanal se dirigen especialmente a mercados cercanos como Francia o Alemania. Sin embargo la crisis y el descenso de consumo en la UE hacen que la tendencia se vuelva hacia los países emergentes, debido a las oportunidades que ofrecen sus altos índices de crecimiento.

Hoy en día los lugares que proporcionan las mejores oportunidades para la cerveza artesanal española son:

- *EEUU*: es un país en el que la cerveza artesanal sigue ganando cuota de mercado, lo cual es un dato muy positivo para los productores locales y de manera indirecta para los fabricantes extranjeros.
- *Italia*: se caracteriza por ser un país con una voluntad generalizada para probar productos nuevos de calidad, a pesar de que estos tengan un precio más elevado.
- *los países nórdicos*: se ha convertido en una de las zonas con mayor movimiento de la cerveza artesanal, debido a que hoy en día las cervezas artesanales danesas o suecas son consideradas como unas de las mejores cervezas artesanales del mundo.

- *China*: líder del sector mundial de la cerveza industrial, aunque lo que debe importar a los productores españoles es que es un país altamente lucrativo.
- sudoeste asiático: la popularidad de este producto ha crecido mucho entre los consumidores locales, la ventas de cerveza artesanal en los consumidores estadounidenses crecieron en 2013 aproximadamente un 380% en Singapur, un 150% en Hong Kong o un 100% en Tailandia.

A continuación se realiza un cuadro comparativo con los mercados prioritarios para el sector de la cerveza artesanal:

	EEUU	Italia	China	Países nórdicos	Sudoeste Asiático
Entorno físico y económico	-PIB per cápita alto -Población elevada	-Recuperación económica -Zona euro	-crecimiento densidad de población. -diferenciación del medio urbano y rural. -economía emergente	-ausencia problemas económicos. -utilización moneda propia cada país.	-crecimiento densidad de población. -economía emergente -ambiente de negocios muy eficiente.
Acceso al mercado y barreras	-trámites burocráticos rigurosos -controles sanitarios exigentes -IIEE reducidos para micro cervecerías	-comercio intraeuropeo	-importancia adaptación producto -cuotas importación -plan de control estatal import y licencias.	-comercio intraeuropeo -monopolio estatal comercialización bebidas alcohólicas.	-falta reconcomiendo mutuo licencias importación entre países miembros ASEAN. -Adap. etiquetado
Proximidad/lejanía física	-lejanía -mayores costes logísticos. -canales distribución y transporte especializados desarrollados.	-cercanía -costes de porte menores	-lejanía -transporte refrigerado -mayores costes logísticos	-cercanía -coste de porte menores	-lejanía -transporte refrigerado -mayores costes logísticos
Entorno político y social	-estabilidad política -desarrollo de infraestructuras -prioridad en política internacional	-marco político UE	-alto grado intervención del estado -diferentes gustos interregionales -elevada clase media	-marco político UE -estilo de vida y poder adquisitivo alto -cosmopolitas	-diferentes políticas en cada país. -elevado poder adquisitivo -elevada vida social y nocturna en ciudades.
Tradición artesanal	-alta	-media	-baja	-media	-baja

Preferencias consumidores	<ul style="list-style-type: none"> -curiosidades productos nuevos, exóticos. -primacía calidad sobre precio -selección producto según época del año -pref. productos artesanales 	<ul style="list-style-type: none"> -similitudes consumidores -interés creciente por la innovación y variedad -mayor exigencia de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> -elevado consumo de cerveza -preferencia por graduaciones bajas y cervezas claras. -apreciación de variedad de estilos 	<ul style="list-style-type: none"> -importancia creciente en productos ecológicos -gusto por productos importadores -preferencia en productos innovadores 	<ul style="list-style-type: none"> -gusto creciente productos de calidad -crecimiento consumo de productos artesanales.

Fuente: elaboración propia

Tabla 1: cuadro comparativo de mercados

Otras regiones como Alemania, Reino Unido, Francia u otros países europeos nos son grandes zonas para la exportación del producto debido a que son países de gran tradición cervecera y de un elevado consumo lo que hace que en ciertos casos no sepan diferenciar el producto a pesar de ser una cerveza de calidad, es decir, si la cerveza no ofrece detalles "extras" para atraer la atención de los mercados en ocasiones saturados, su entrada puede resultar complicada.

8. Relevancia de la cerveza artesanal en la economía nacional.

Según un estudio realizado en el año 2013, las compañías cerveceras emplearon a 7588 personas, lo cual hizo que se encontrara entre las seis industrias que generaron más puestos de trabajo, alcanzando un 16,6% de crecimiento de empleos entre 2008-2013.

Con dicho estudio se demostró que cada puesto de trabajo en una compañía cervecera soporta otros, en agricultura, comercio, servicios, manufactura, transporte y comunicaciones.

Si se analiza este impacto, se obtiene que la actividad cervecera contribuye a la creación de alrededor de 128.625 puestos de trabajo indirectos adicionales a los que debe sumarse los 7.588 puestos directos. Es decir que, por cada empleado directo que contrata la industria, se generan al menos 18 empleos indirectos.

El principal insumo de la actividad cervecera es la malta. Se estima que lo abonado por la industria por la compra de malta o por los costos de la producción de malta por la misma empresa, representa el pago anual del salario de 2.579 personas.

Industria del vidrio. En este caso, la industria cervecera abona, a través de sus compras, un monto que equivale a la remuneración total anual de 1.218 empleados. Esto representa el 17% de los puestos de trabajo generados por la producción de vidrio.

En relación con los servicios de transporte y logística, a la cerveza se le deba atribuir el empleo de unas 8.200 personas. Esta cifra representa el 12% de la nómina total en la industria de logística de todo el país, teniendo en cuenta que el Ministerio de Trabajo informa que existen en ella unos 68.000 empleados registrados.

Las ventas de cerveza en bares y restaurantes representan, anualmente, la masa salarial de unos 18.000 empleados.

Finalmente, otro rubro en el que se destaca el impacto de la actividad cervecera es en el de la publicidad. De acuerdo con las cifras disponibles en los estados contables de las principales firmas de la industria, el gasto en publicidad y promoción, cuando se lo compara con el costo salarial del sector publicidad, permite estimar que representa el gasto salarial y cargas sociales de más de 2.600 empleados.

9. Competencias

Como ya se ha comentado anteriormente, la industria de cerveza artesanal es un sector puntero en nuestro país por lo que cada vez hay más empresas destinadas para tal fin.

9.1 Competidores en España

Algunos de los principales competidores de cervezas pale ale artesanales y de trigo en España son:

- **Competidores de cervezas de trigo artesanal**
 - **"SON Mucho Trigo"**: se encuentra en la localidad de Adamuz (Córdoba). Estamos ante una Cerveza de tipo Ale o de alta fermentación, sin pasteurizar ni filtrar, sin estabilizantes de espuma, sin conservantes, con azúcares obtenidos exclusivamente de la malta, tampoco tiene gas añadido por lo que su gas se ha producido íntegramente durante la fermentación en botella.
 - **"MONTSENY BLAT"**: se encuentra en el municipio de Seva (Barcelona). Es una cerveza ligera de trigo de estilo alemán. Muy refrescante y aromática con lúpulo Saaz. Cerveza de alta fermentación, estilo ALE elaborada con maltas caramelo especiales, lúpulos nobles centroeuropeos y levaduras belgas seleccionadas. Color ámbar cobrizo.
 - **"MATEO& BERNABE MATEO"**: se encuentra en la ciudad de Logroño. Mateo es una cerveza Ale o de alta fermentación, sin pasteurizar ni filtrar. Tampoco tiene gas añadido por lo que su gas se ha producido íntegramente durante la fermentación en botella.
 - **"GLOPS FOSCA DE BLAT"**: se localiza en el municipio de Hospitalet de Llobregat (Barcelona). Cerveza de alta fermentación, elaborada con maltas de cebada y de trigo tostado, clavo, lúpulos y levaduras.

- **"GISBERGA"**: industria localizada en la localidad de Belver de Cinca (Aragón). Cerveza rubia de color amarillo pajizo intenso, de espuma abundante y nacarada. Con una burbuja fina y constante.
- **"SPERANTO BLANKA TRIGO"**: se sitúa en la ciudad de Toledo. Cerveza rubia de Toledo, elaborada de forma artesanal únicamente con productos naturales, sin filtrar ni pasteurizar.
- **"BLOMBERG BLANCA"**: situada en la región de Plasencia (Cáceres). Cerveza de alta fermentación, estilo Weibbier ALE, elaborada con **Malta de Trigo**. Sin filtrar ni pasteurizar. 100% Natural.

➤ **Competidores de cervezas de tipo Pale Ale artesanal**

- **"ARCADIA IPA"**: se localiza en la ciudad de Badajoz. Cerveza de color ámbar-rojizo, de tonalidad intensa y vivacidad media, con una espuma persistente y densa de color tostado. De aroma complejo a fruta exótica y ligeras notas a caramelo. En boca se percibe su sabor a malta y el amargor que es alto pero muy equilibrado. Una cerveza balanceada y de recuerdo final en boca muy agradable.
- **"SPERANTO IPA"**: proviene de la ciudad de Toledo. Cerveza elaborada de forma artesanal únicamente con productos naturales, sin filtrar ni pasteurizar.
- **"DOUGALLS 942 IPA"**: se localiza en el municipio de Liérganes (Cantabria). Es una cerveza Rubia de tono cobrizo tipo Ale o de alta fermentación, muy lupulizada tanto en aroma como en sabor y con un alto contenido alcohólico y un marcado carácter inglés.

9.2 Competidores en castilla y león

Algunos de los principales competidores de cervezas pale ale artesanales y de trigo en Castilla y León son:

➤ **Competidores de cervezas de trigo artesanal**

- **"VIRTUS DE TRIGO"**: se encuentra en la ciudad de Burgos. Cerveza artesana de Trigo 100% Burgalesa, elaborada de forma artesanal únicamente con productos naturales, sin filtrar ni pasteurizar.
- **"BIZARRA DE TRIGO"**: se encuentra situada en la ciudad de Salamanca. Cerveza de trigo elaborada de forma artesanal únicamente con productos naturales y una segunda fermentación en botella.
- **"KADABRA BELGIAN WHITE BEER"**: su planta se encuentra en la ciudad de León. Cerveza Artesana ligera, con un toque de acidez, con carácter y muy refrescante. Cerveza rubia elaborada 100x100 con maltas de cebada, trigo y avena, blend de lúpulos y levaduras. Segunda fermentación en botella. Sin filtrar ni pasteurizar. 100% Natural
- **MILANA TRIGO"**: Se encuentra en el municipio de Montemayor de Pililla (Valladolid). Cerveza 100% natural sin filtrar, con fuerte aroma a trigo y a Saaz, noble entre los de su especie y con un intenso sabor del trigo y un amargor característico de la marca.
- **"CERVEZA DE GREDOS DE TRIGO"**: se localiza en Ávila. Esta cerveza artesanal es un versión Witbier belga de color pajizo muy pálido. Posee turbidez por el almidón y la levadura. Su espuma densa la hace irresistible. Sabor dulce y agradable con notas de fruta a cítrico de naranja. Refrescante y con gusto final seco, ácido y amargor suave.
- **"SAN FRUTOS"**: cerveza elaborada en Segovia. Estilo WitBier, con cáscara de naranja y coriando, aromática, muy sabrosa y plena de matices.

➤ **Competidores de cervezas de tipo Pale Ale artesanal**

- **"MAYOS CÚA"**: su planta se localiza en el Bierzo (León). **Mayos** elabora sus cervezas con la cristalina agua que proviene del río Primout, un río que nace en las montañas del noroeste de la provincia de León.

- **"VIRTUS IPA"**: se encuentra en Burgos. Cerveza rubia 100% Burgalesa, elaborada de forma artesanal únicamente con productos naturales, sin filtrar ni pasteurizar.
- **"BIZARRA BLACK IPA"**: elaborada en Salamanca. Cerveza elaborada de forma artesanal únicamente con productos naturales y una segunda fermentación en botella
- **"KADABRA IPA"**: Se sitúa en León. Es una cerveza de color ligeramente tostado, es una cerveza que combina a la perfección el amargo del lúpulo con el dulce de la malta. Gracias a su mezcla de maltas caramelizadas, es intensa, sabrosa, muy aromática y de buen cuerpo.
- **"PALE ALE SAN FRUTOS"**: se elabora en Segovia. Cerveza aromática y con un intenso sabor amargo.

9.3 Competidores en Palencia

En la ciudad de Palencia la principal planta competidora para estos productos se sitúa en Torquemada a 21 km de Astudillo. Palencia cuenta con otras dos fábricas artesanales una en Becerril de Campo y otra en Venta de Baños, pero ninguna de ellas elabora estas variedades.

➤ **Competidores de cervezas de trigo artesanal**

- **"CERVEZA 1521"**: Típica cerveza Wheat o de Trigo. La 1521 es el resultado de la combinación de tres maltas, siendo el aporte de la de trigo de un 40%, y el típico lúpulo Hallertauer Hersbrucker.

➤ **Competidores de cervezas del estilo Pale Ale artesanal**

- **"CERVEZA 25"**: una cerveza tipo pale ale básica que surge de la combinación de dos maltas y dos lúpulos ingleses.

10. Conclusión

La cerveza artesanal se ha convertido en todo un éxito en la última década. Así, lo que en un primer momento nació como un movimiento social de gente apasionada por la cerveza, pronto se convirtió en una actividad económica que ha sabido encontrar un nicho de mercado dentro del complicado mundo de la cerveza.

La cerveza contiene ingredientes funcionales, por lo que cabe hablar de la cerveza como un alimento funcional, ya que aporta a la dieta calorías, vitaminas del grupo B y elementos minerales, previniendo así la aparición de ciertas enfermedades.

Una de los principales sectores de consumo de esta bebida artesanal se engloba en el canal hostelero y en el hogar (con un mayor consumo en el sector hostelero).

Las principales regiones Españolas con mayores ventas son Andalucía, el sur de Extremadura, Ceuta y Melillas. En cambio el norte de España y Castilla y León son las regiones en las que más ha aumentado las ventas de cerveza.

Para la exportación del producto hoy en día las mejores propuestas vienen enfocadas a países como EEUU, China, Italia, países Nórdicos y el sudoeste Asiático.

España cuenta con un gran número de empresas de cerveza artesanal con la elaboración de estas dos variedades. En Palencia dispones de tres fábricas (bresan, en Becerril de Campos, veccium , en Venta de Baños, y cercezas Torquemada, en Torquemada) de las cuales la principal competidora es la planta de Torquemada por la similitud de variedades productoras.

DOCUMENTO II-PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 1. Situación**
- 2. Emplazamiento parcela**
- 3. Datos catastrales y replanteo de parcela**
- 4. Urbanización y gestión de residuos**
- 5. Cimentación y replanteo pilares**
- 6. Detalles cimentación placas de anclaje**
- 7. Detalles cimentación**
- 8. Estructura de cubierta**
- 9. Estructura pórticos**
- 10. Estructura pórticos**
- 11. Perspectiva y cuadros**
- 12. Planta, cota y superficies**
- 13. Planta equipamiento**
- 14. Planta cubierta**
- 15. Sección transversal A-A**
- 16. Alzados**
- 17. Alzados**
- 18. Puesta a tierra**
- 19. Protección contra incendios**
- 20. Electricidad e iluminación**
- 21. Esquema unifilar**
- 22. Fontanería y aire comprimido**
- 23. Saneamiento**
- 24. Calefacción**
- 25. Memoria de carpintería**

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

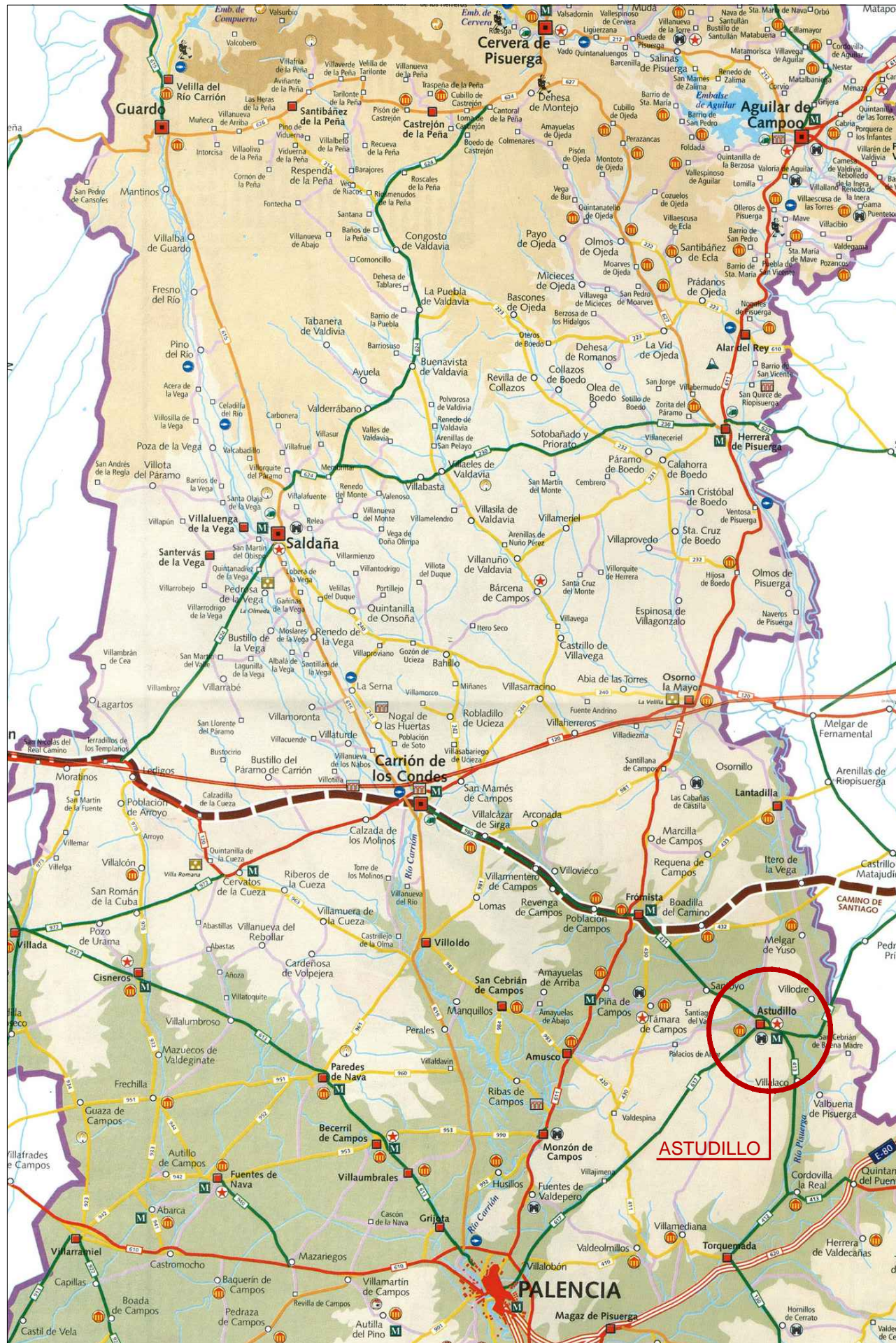
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

26. Detalle constructivo

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL
sin escala

CASTILLA Y LEÓN



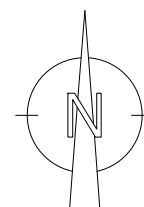
SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL
sin escala

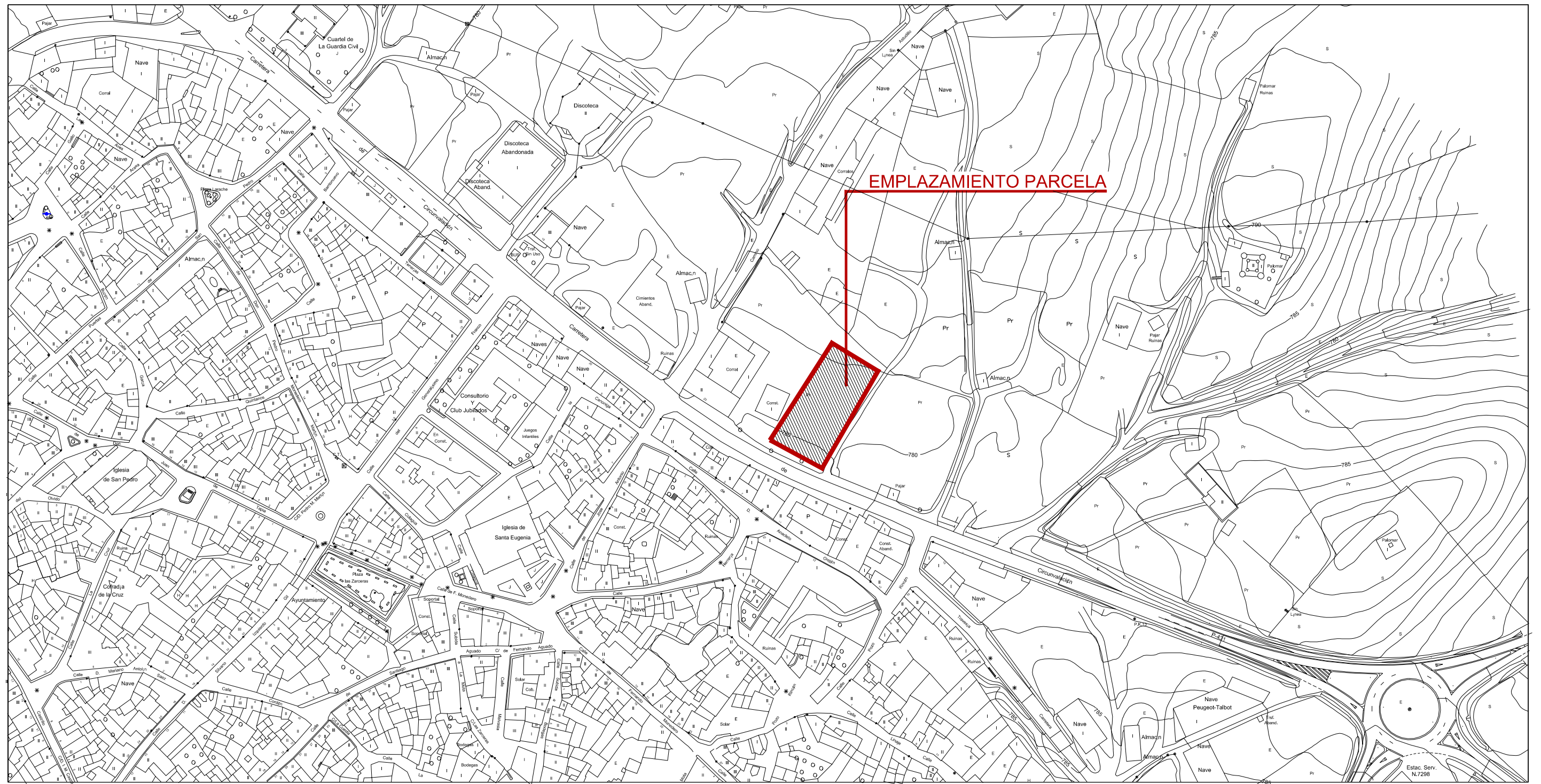
PALENCIA



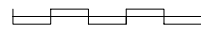
SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL
sin escala

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO		
DIEGO SUAZO LÓPEZ PROMOTOR		S/E ESCALA	01 Nº PLANO
SITUACIÓN TÍTULO DEL PLANO		TITULACIÓN: Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias ALUMNO/A: MARTA PLAZA CALZADA FECHA: Mayo - 2016 FIRMA	





EMPLAZAMIENTO PARCELA
escala 1/2000



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



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/2000

ESCALA

02

Nº PLANO

EMPLAZAMIENTO PARCELA

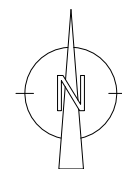
TÍTULO DEL PLANO

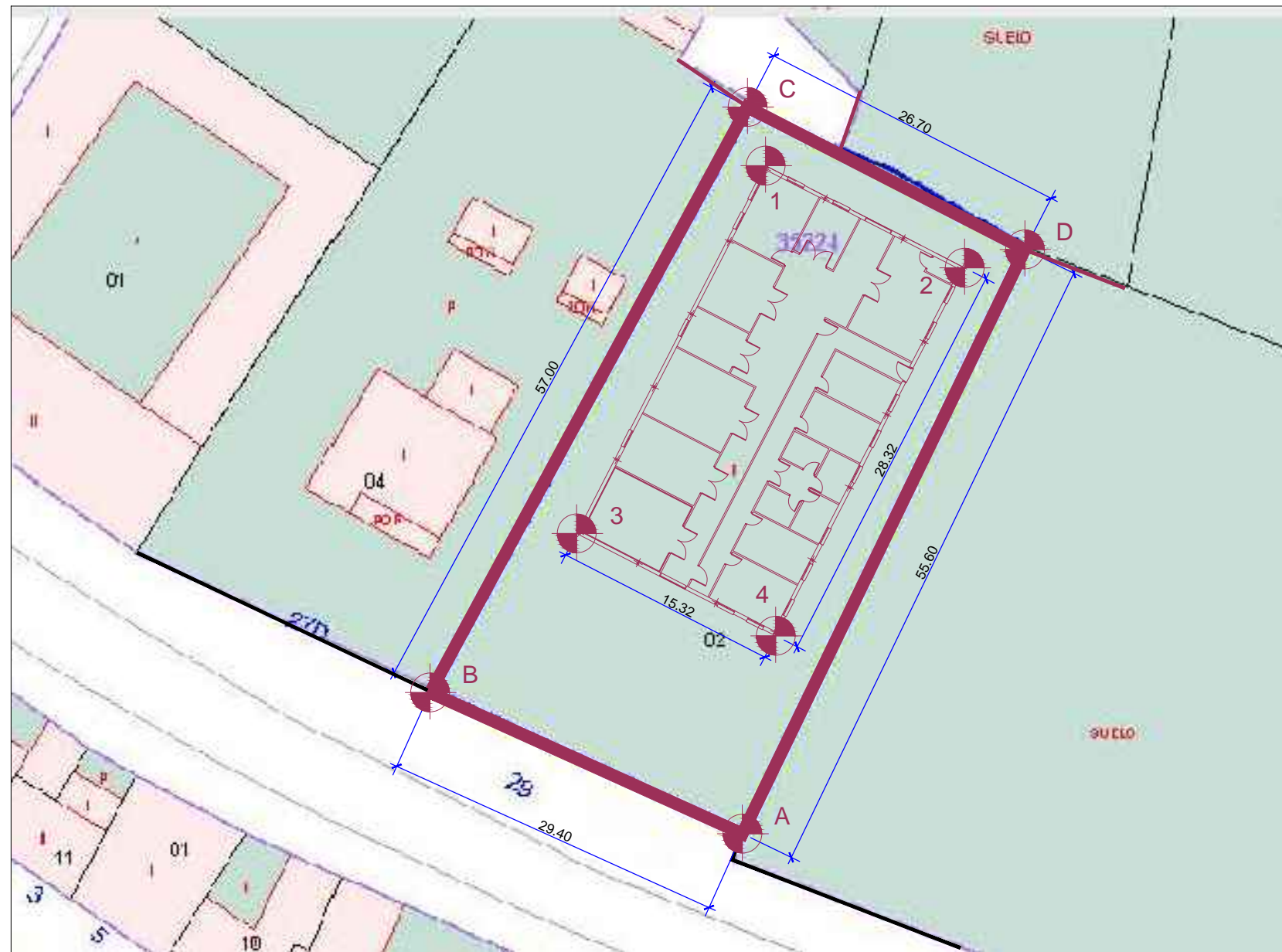
TITULACIÓN:
**Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias**

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA





EMPLAZAMIENTO PARCELA
escala 1/400

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA NAVE: 433,86 m²
TOTAL SUPERFICIE DE PARCELA: 1.614,00 m²



EMPLAZAMIENTO PARCELA
escala 1/1500

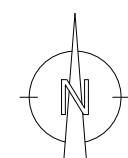
PUNTOS GEOGRÁFICOS:

A X= 393459,47 Y= 4672033,70
B X= 393432,70 Y= 4672046,49
C X= 393459,84 Y= 4672096,03
D X= 393483,43 Y= 4672084,23

PUNTOS GEOGRÁFICOS:

1 latitud: 42° 11' 37,49" N longitud: 4° 19' 25,11" W Huso UTM: 30 coordenadas X: 393.463'42m. coordenadas Y: 4.672.084'69m.
2 latitud: 42° 11' 36,93" N longitud: 4° 17' 24,59" W Huso UTM: 30 coordenadas X: 393.475'26m. coordenadas Y: 4.672.076'56m.
3 latitud: 42° 11' 36,30" N longitud: 4° 17' 25,72" W Huso UTM: 30 coordenadas X: 393.449'06m. coordenadas Y: 4.672.057'54m.
4 latitud: 42° 11' 36,04" N longitud: 4° 17' 25,17" W Huso UTM: 30 coordenadas X: 393.461'56m. coordenadas Y: 4.672.049'29m.

Datos del Bien Inmueble	
Referencia catastral	3522402UM9732N0001XG
Localización	AV PUERTO LUMBRERAS 29 Suelo 34450 ASTUDILLO (PALENCIA)
Clase	Urbano
Superficie (*)	
Coefficiente de participación	100,000000 %
Uso	Industrial
Año construcción local principal	1950
Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble	
Localización	AV PUERTO LUMBRERAS 29 ASTUDILLO (PALENCIA)
Superficie construida	
Superficie suelo	1.614 m ²
Tipo Finca	Parcela construida sin división horizontal



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/400
1/11500

ESCALA

03

Nº PLANO

DATOS CATASTRALES
Y REPLANTEO DE PARCELA

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: Abril - 2016

FIRMA

URBANIZACIÓN DE PARCELA
escala 1/200



LEYENDA URBANIZACIÓN

- Red de alcantarillado público
- Red de baja tensión
- Red de abastecimiento de agua

ESPECIFICACIONES SITUACIÓN URBANÍSTICA:

PLANEAMIENTO EN VIGOR: PGOU, PPI
 CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Industrial
 TIPO DE SUELO: Suelo industrial I
 USO GLOBAL: Industrial

GRADO DE URBANIZACIÓN: EXISTENTE:

ABASTECIMIENTO DE AGUA: Si
 ALCANTARILLADO: Si
 ENERGÍA ELÉCTRICA: Si
 DEPURADORA MUNICIPAL: Si
 GAS NATURAL: Si
 CANALIZACIÓN DE VOZ Y DATOS: Si
 ACCESO RODADO: Si
 PAVIMENTACIÓN: Si

NORMAS DE EDIFICACIÓN:

PARCELACIÓN 350m² frente mínimo 12m.
 OCUPACIÓN MÁX. 50%
 RETRANQUEOS fachada min.5m. y linderos min.3m.
 ALTURA MÁXIMA EDIFICACIÓN 7m.
 PENDIENTE MÁXIMA DE CUBIERTA 35%

EN PROYECTO: CUMPLE:

INDUSTRIAL Si
 1.614,00m² (100%) Si 433,86m² (26,88%)
 13,35m. y 3,00m. Si
 5,50m. Si
 20% Si

Vallado cerramiento de parcela
con postes y malla galvanizada

Vallado cerramiento de parcela
con postes y malla galvanizada

Gestión de residuos
papel / cartón
orgánica
plásticos
vidrio

Aparcamiento
de vehículos

Derivación individual enterrada
Zona pavimentada con el 1% de pendiente

Cerramiento de parcela con
zócalo horm. y malla galvanizada

Vallado cerramiento de parcela
con postes y malla galvanizada

Evacuación
a red de
saneamiento
Ø250mm.

Arqueta acometida de abastecimiento
con contador en cierre de parcela

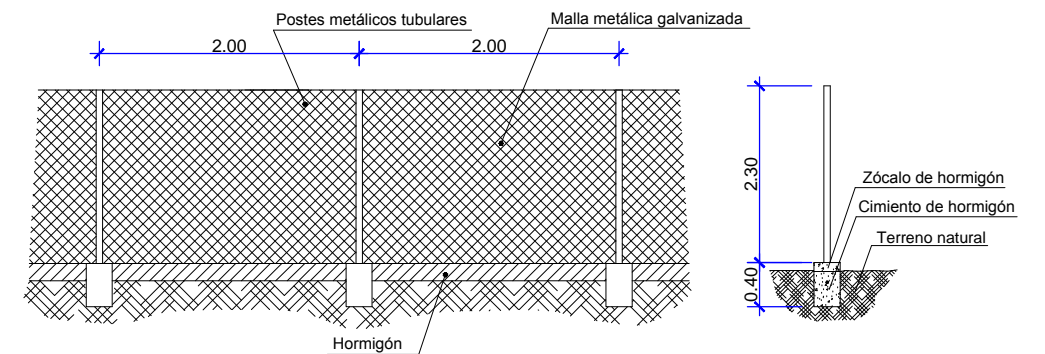
Arqueta acometida de electricidad
con contador en cierre de parcela

Acceso vehículos

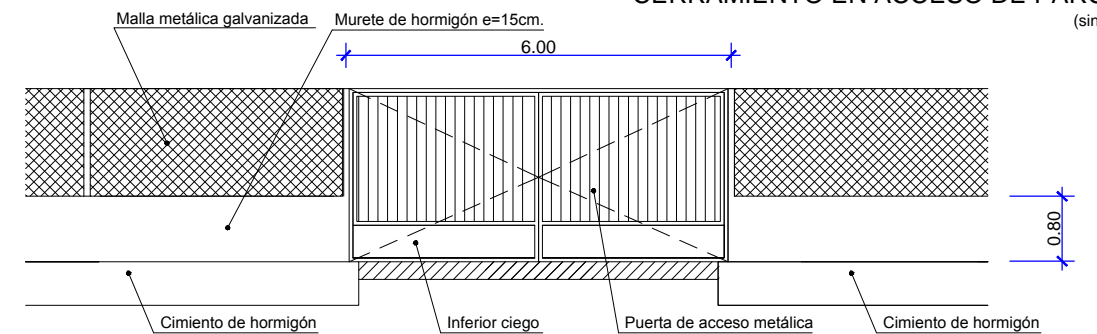
Acceso peatonal

Avda. PUERTO LUMBRERAS

VALLA DE CERRAMIENTO PARCELA
(sin escala)



CERRAMIENTO EN ACCESO DE PARCELA
(sin escala)





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

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
 ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO



PROMOTOR **DIEGO SUAZO LÓPEZ**

ESCALA **1/200**

Nº PLANO **04**

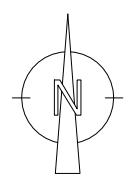
TÍTULO DEL PLANO **URBANIZACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

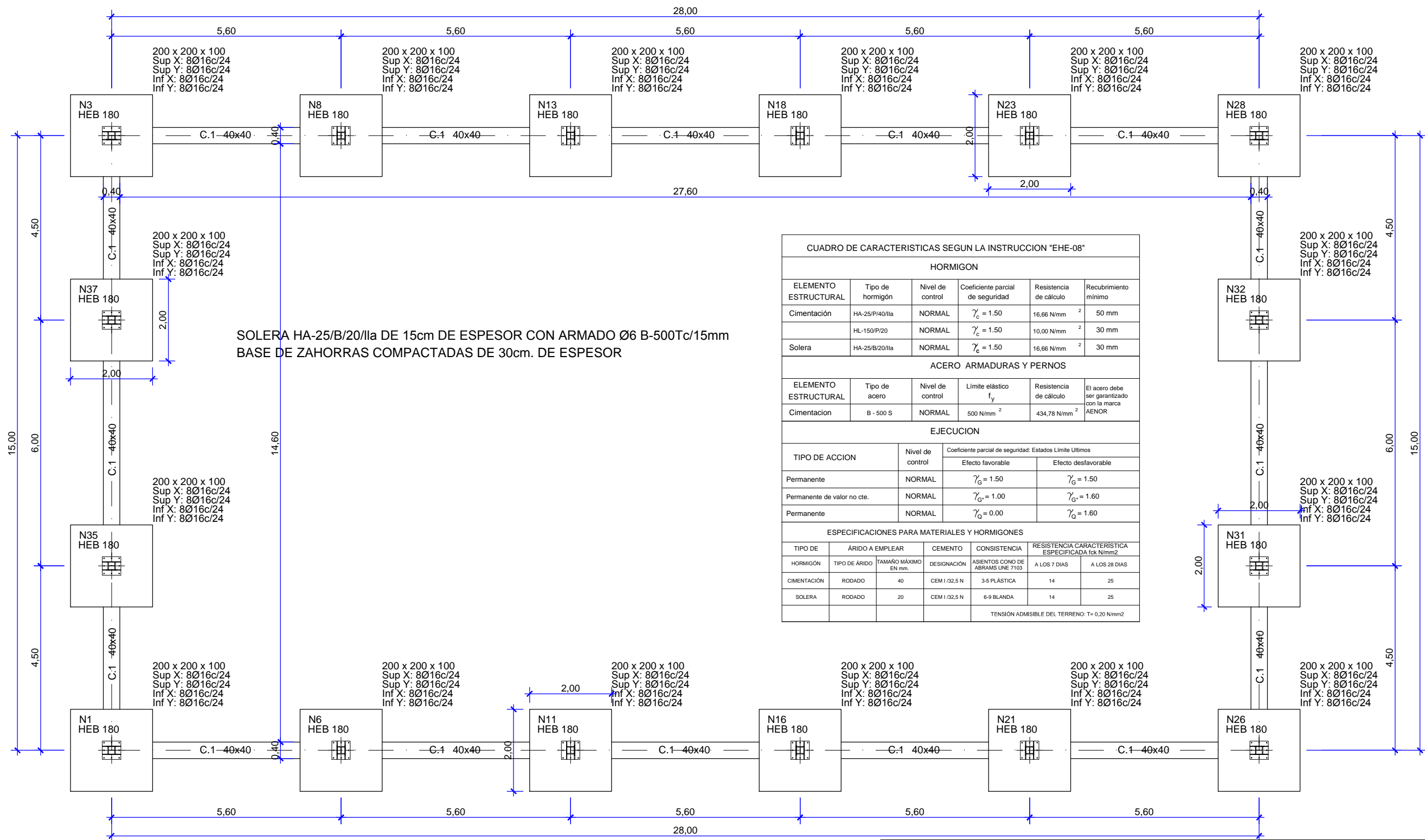
TITULACIÓN:
**Grado en ingeniería de las industrias
 agrarias y alimentarias**

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA

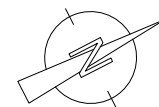
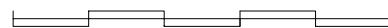




SOLERA HA-25/B/20/IIa DE 15cm DE ESPESOR CON ARMADO Ø6 B-500Tc/15mm
BASE DE ZAHORRAS COMPACTADAS DE 30cm. DE ESPESOR

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	50 mm
	HL-150/P/20	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm ²	30 mm
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
ACERO ARMADURAS Y PERNOS					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm ²	434,78 N/mm ²	
EJECUCION					
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$		
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.60$		
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$		
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f_{ck} N/mm ²	
HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO 40	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO 20	CEM I /32,5 N	6-9 BLANDA	14	25
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: T= 0,20 N/mm ²					

CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES
escala 1/100





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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37	200x200	100	8Ø16c/24	8Ø16c/24	8Ø16c/24	8Ø16c/24

DIEGO SUAZO LÓPEZ
PROMOTOR

CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES
TÍTULO DEL PLANO

1/100
ESCALA

05
Nº PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

HORMIGON

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	50 mm
	HL-150/P/20	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm ²	30 mm
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm

ACERO ARMADURAS Y PERNOS

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm ²	434,78 N/mm ²	

EJECUCION

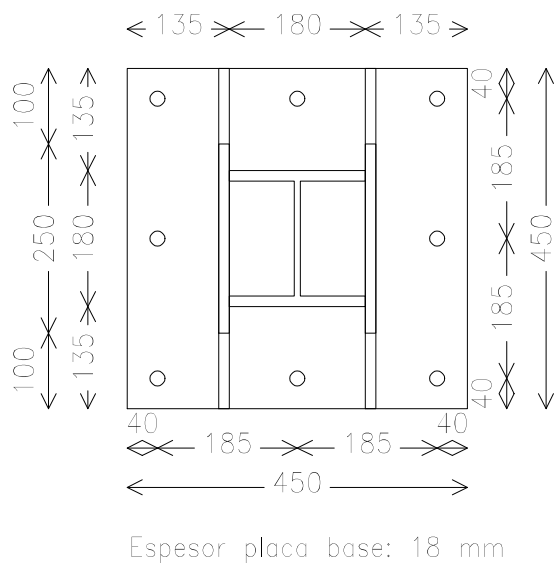
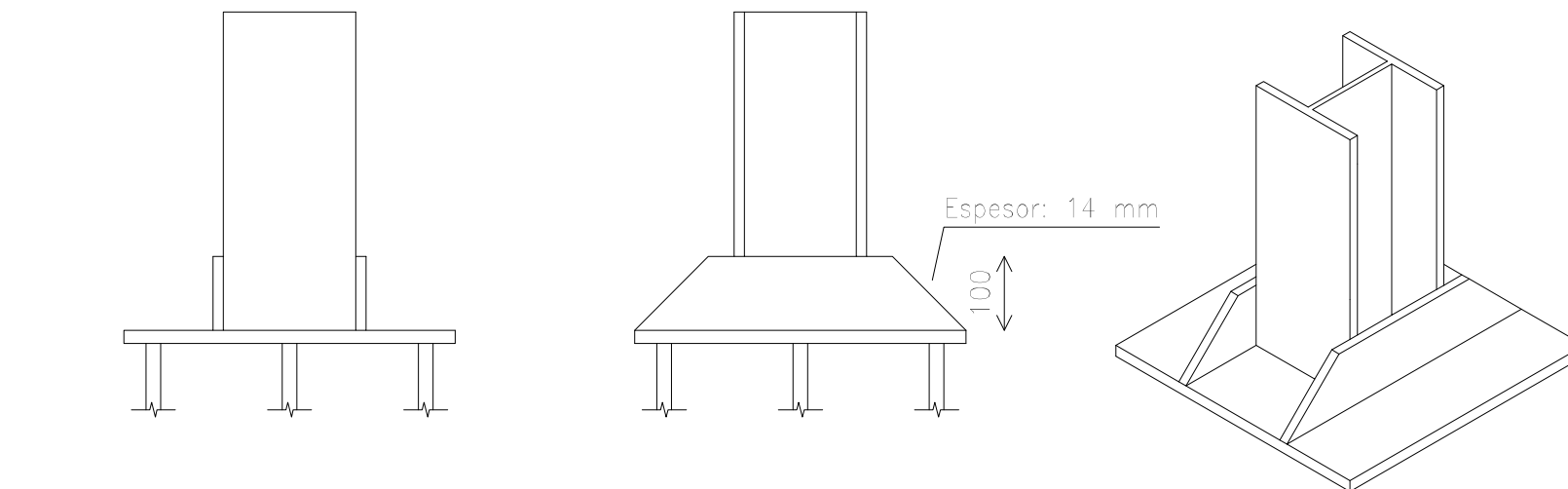
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.60$
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES

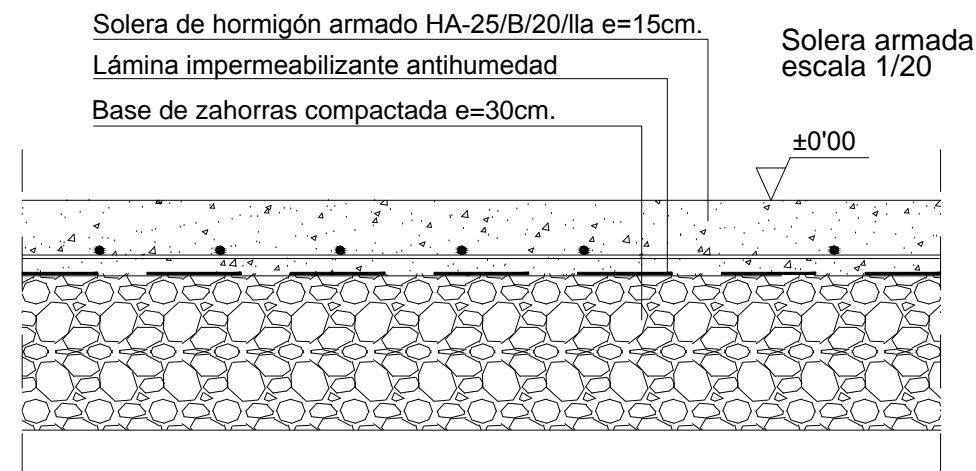
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f_{ck} N/mm ²	
	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.			A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
HORMIGÓN	RODADO	40	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
CIMENTACIÓN	RODADO	40	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32,5 N	6-9 BLANDA	14	25

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: T= 0,20 N/mm²

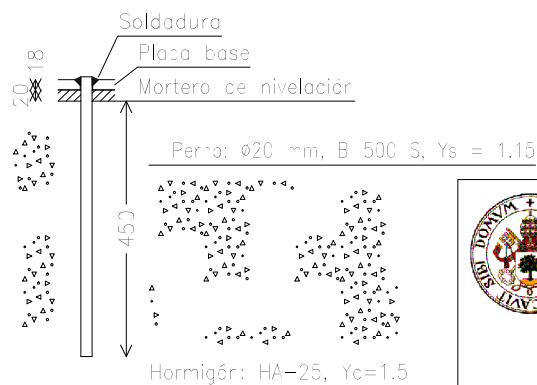
Dimensiones Placa = 450x450x18 mm (S275)
 Pernos = 8Ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N1=N3=N26=N28=N31=N32=N35=N37
 N8=N13=N18=N23 =N6=N11=N16=N21
 Escala 1 : 10



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimens'ón de Placas de Anclaje
N1, N3, \6, N8, \11, N'3, \16, N'8, N21, \23, N26, \28, N3', N32, N35 y N37	8Ø20 mm L=45 cm	450x450x18 (mm)

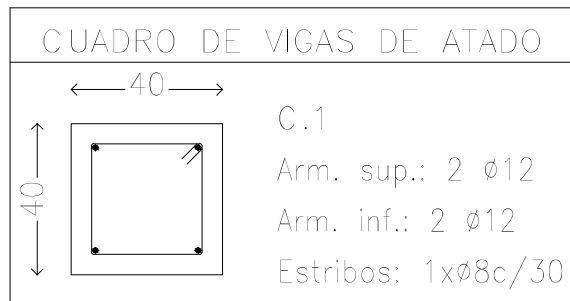


Detalle Anclaje Perno



ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
 LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00$ N/mm²

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	385.7	167
	Ø12	363.2	355
	Ø16	1146.9	1991
			2513



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
 ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)
 TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ
 PROMOTOR

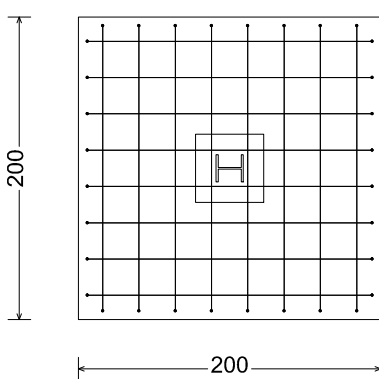
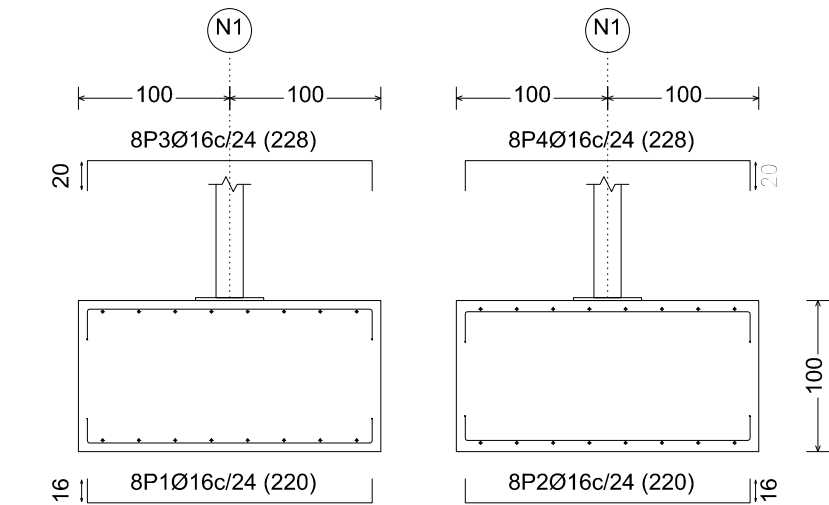
1/10 1/20
 ESCALA

06
 Nº PLANO

DETALLES DE CIMENTACIÓN
 TÍTULO DEL PLANO

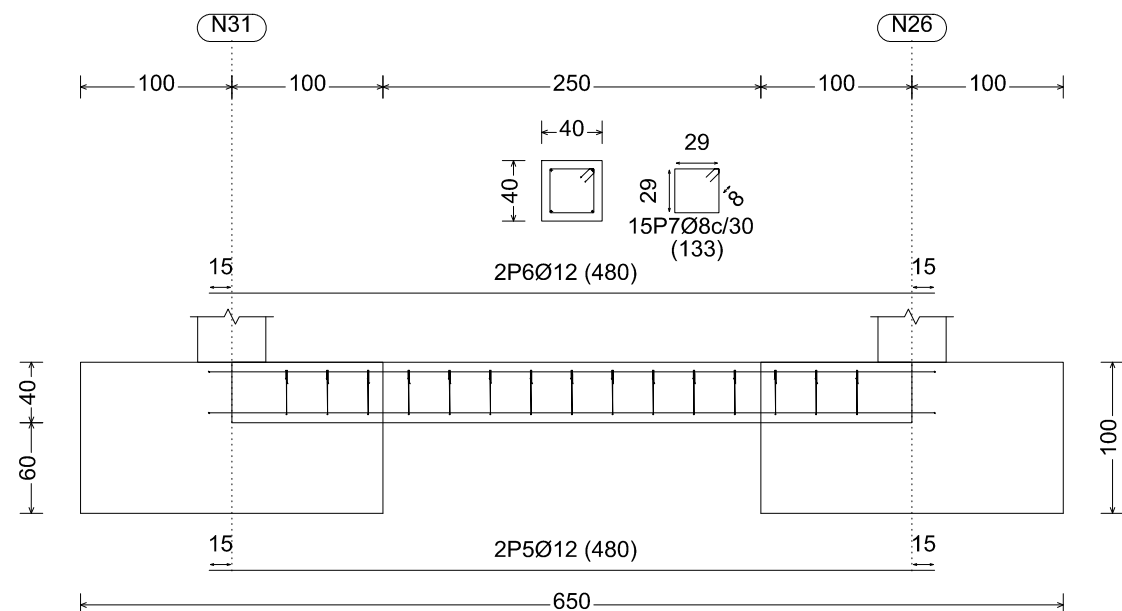
TITULACIÓN:
 Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias
 ALUMNO/A:
 MARTA PLAZA CALZADA
 FECHA: Mayo - 2016
 FIRMA

N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N32, N35 y N37

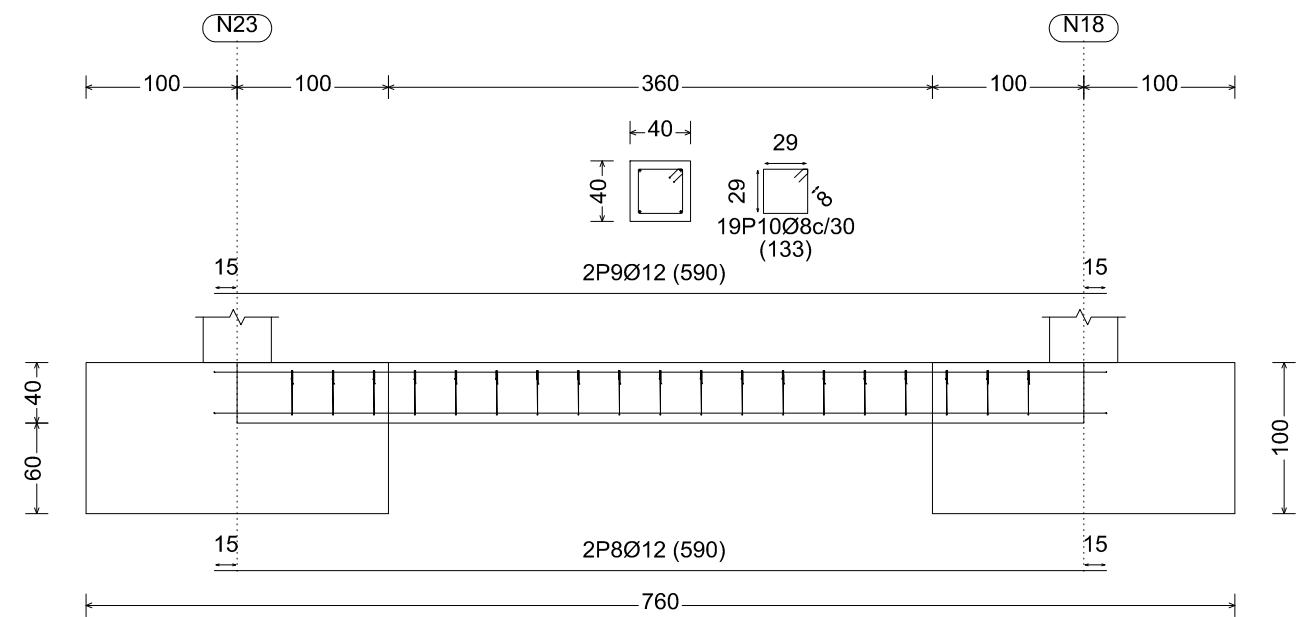


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N6=N8=N11=N13=N16 N18=N21=N23=N26=N28=N31 N32=N35=N37	1	Ø16	8	220	1760	27.8
	2	Ø16	8	220	1760	27.8
	3	Ø16	8	228	1824	28.8
	4	Ø16	8	228	1824	28.8
Total+10%: (x*6):						124.5 992.0
C.1 [N31-N26]=C.1 [N32-N28] C.1 [N37-N3]=C.1 [N35-N1]	5	Ø12	2	480	960	8.5
	6	Ø12	2	480	960	8.5
	7	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10%: (x*4):						27.4 109.6
C.1 [N23-N18]=C.1 [N28-N23] C.1 [N21-N16]=C.1 [N8-N3] C.1 [N11-N6]=C.1 [N18-N13] C.1 [N13-N8]=C.1 [N16-N11] C.1 [N6-N1]=C.1 [N26-N21]	8	Ø12	2	590	1180	10.5
	9	Ø12	2	590	1180	10.5
	10	Ø8	19	133	2527	10.0
	Total+10%: (x*0):					
C.1 [N32-N31]=C.1 [N37-N35]	11	Ø12	2	650	1260	11.2
	12	Ø12	2	650	1260	11.2
	13	Ø8	20	133	2660	10.5
Total+10%: (x*2):						36.2 72.4
Total:						168.0 355.0 992.0 2575.0

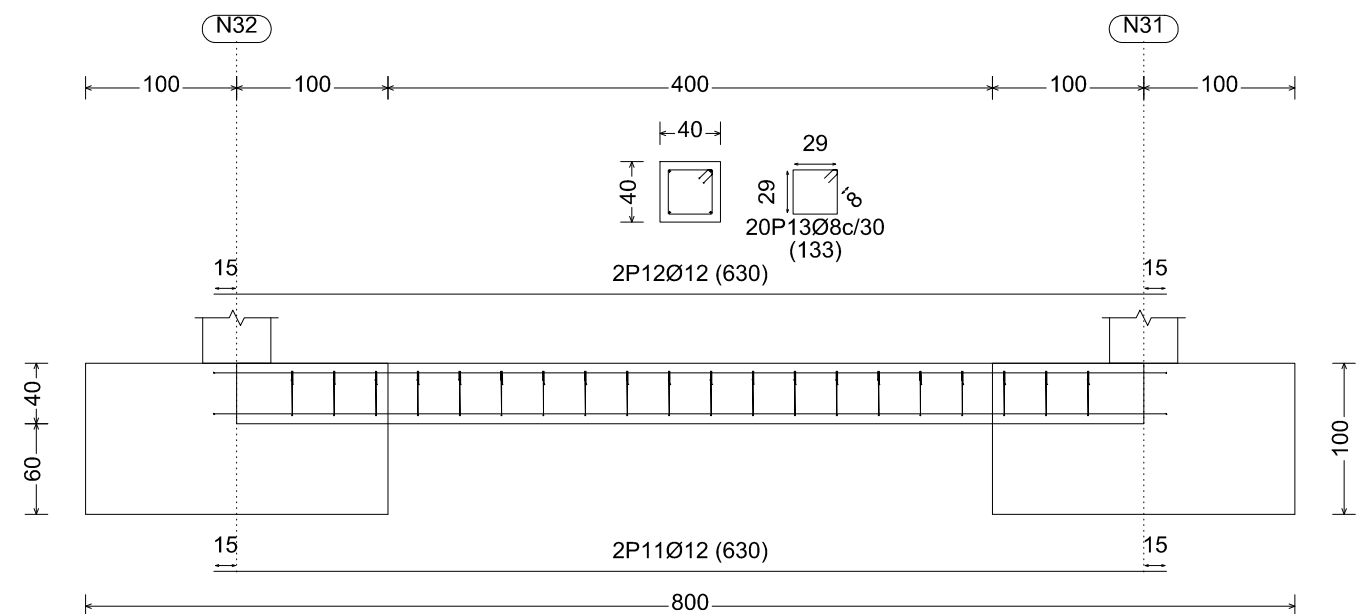
C.1 [N31-N26], C.1 [N32-N28], C.1 [N37-N3] y C.1 [N35-N1]



C.1 [N23-N18], C.1 [N28-N23], C.1 [N21-N16], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1] y C.1 [N26-N21]



C.1 [N32-N31] y C.1 [N37-N35]




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


PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

DIEGO SUAZO LÓPEZ
 PROMOTOR _____

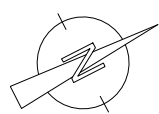
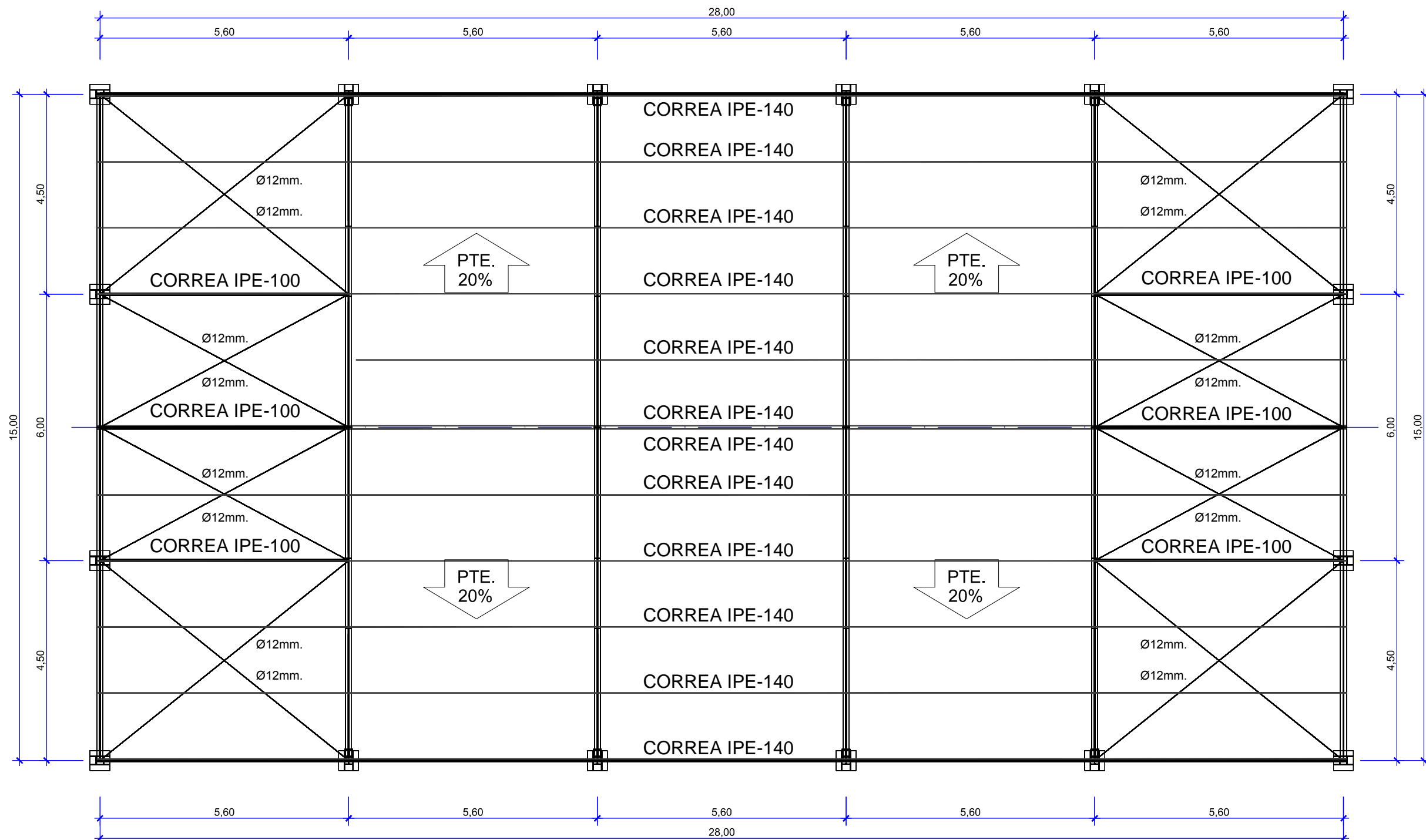
ESCALA **1/50**

N° PLANO **07**

DETALLES DE CIMENTACIÓN
 TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN:
 Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias
 ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA
 FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA _____



ESTRUCTURA DE CUBIERTA
escala 1/100

PÓRTICO 1 IPE-270 PÓRTICO 2 IPE-270 PÓRTICO 3 IPE-270 PÓRTICO 4 IPE-270 PÓRTICO 5 IPE-270 PÓRTICO 6 IPE-270

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Nº pórtico	tipo viga	tipo correa
1-2-3-4-5-6	IPE-270	IPE-140

Separación entre pórticos (m): 5.60
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: IPE 140
 Separación: 1.50 m.
 Número de correas: 12

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: IPE 100
 Separación: 1.00 m.
 Número de correas: 4



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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
 ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



DIEGO SUAZO LÓPEZ
PROMOTOR

1/100
ESCALA

08
Nº PLANO

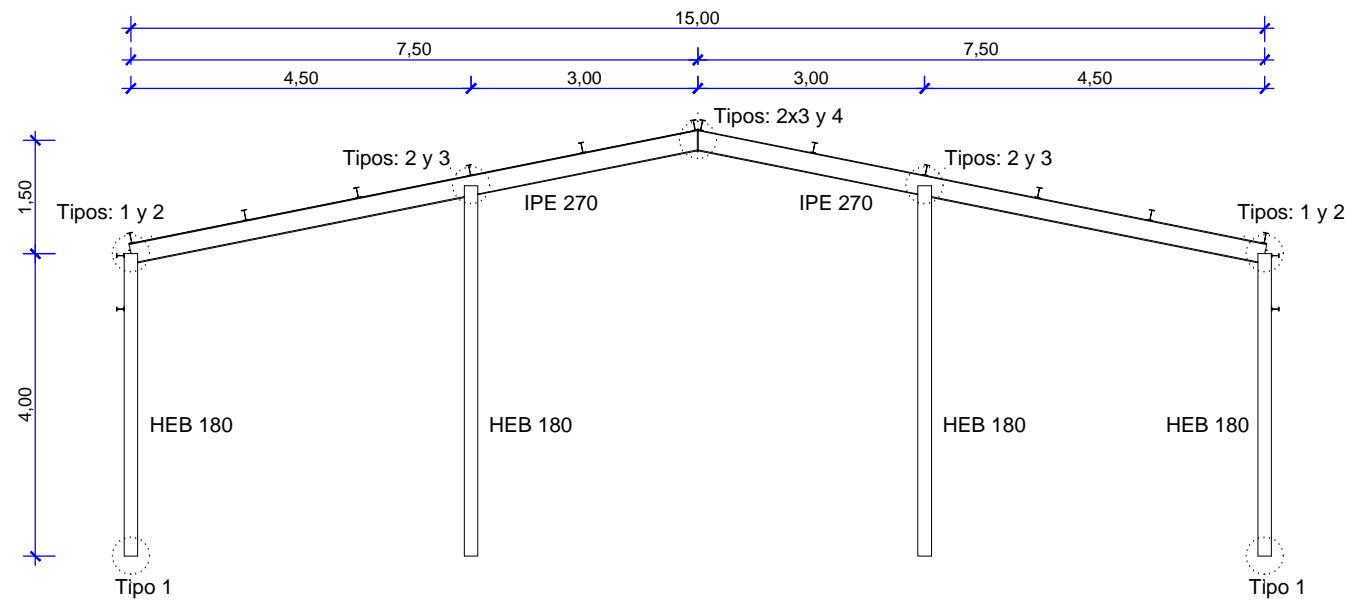
ESTRUCTURA DE CUBIERTA
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

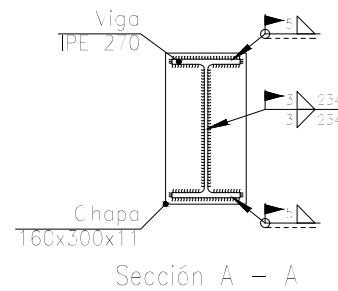
FECHA: Mayo - 2016

FIRMA

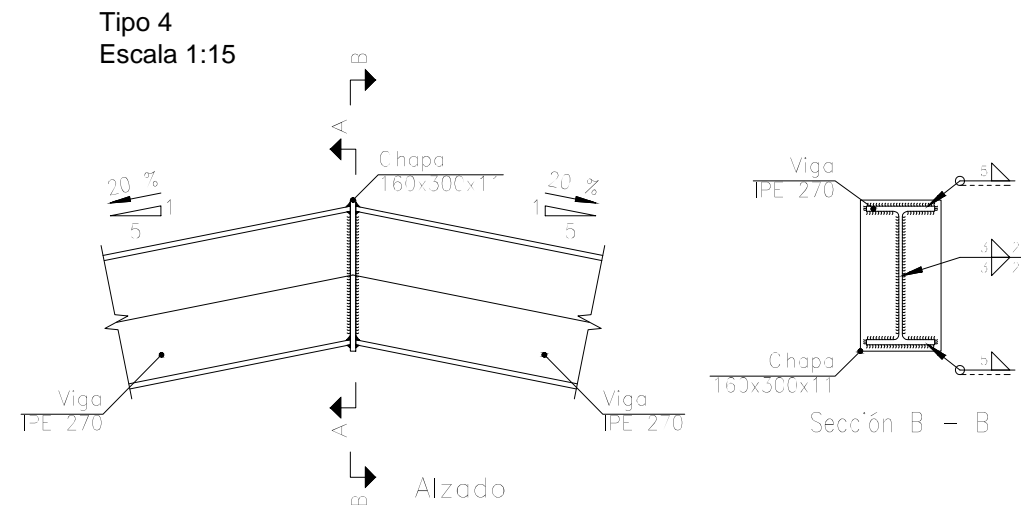


PÓRTICO Nº1 Y Nº6
escala 1/100

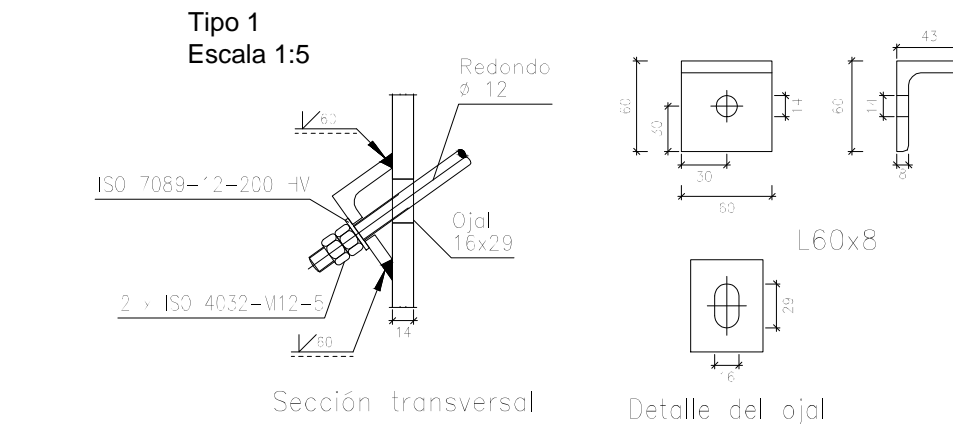
Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
Acero laminado: S275



Sección A - A



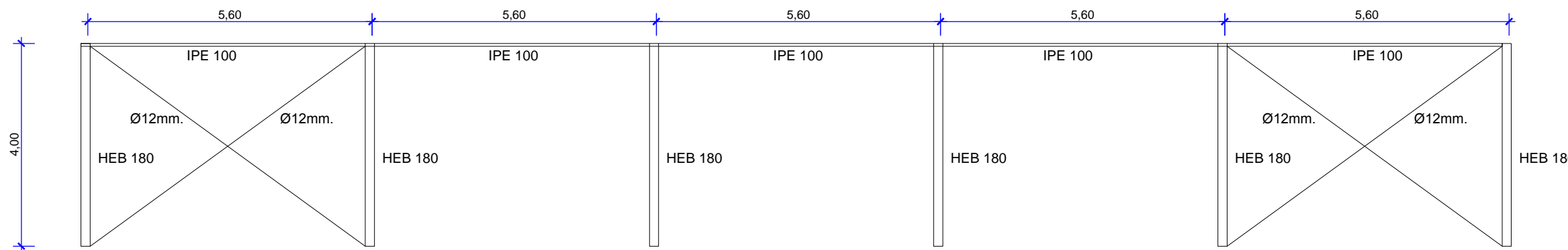
Sección B - B



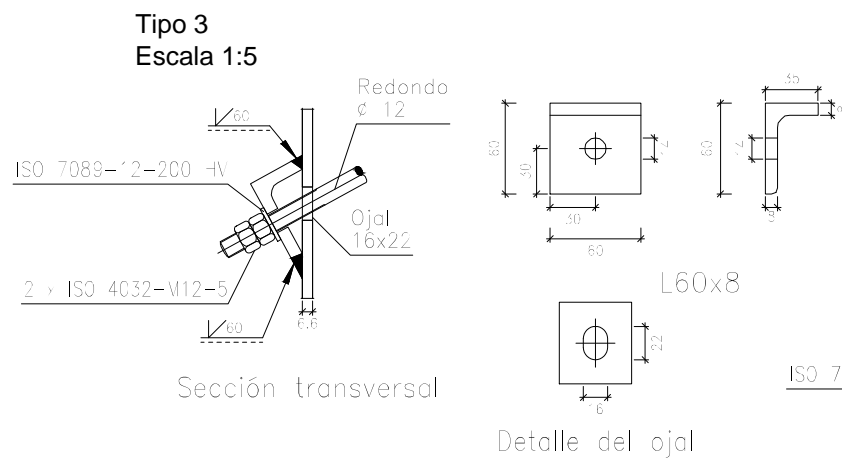
Tipo 1
Escala 1:5

Sección transversal

Detalle del ojal



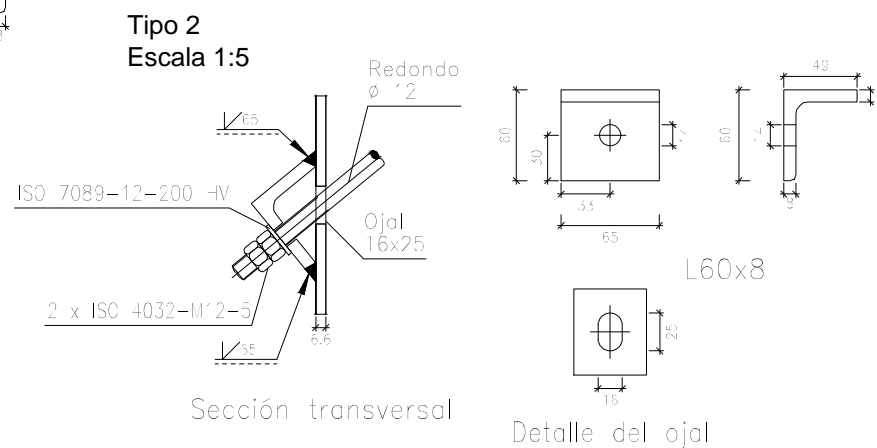
ESTRUCTURA LATERAL
escala 1/100



Tipo 3
Escala 1:5

Sección transversal

Detalle del ojal



Tipo 2
Escala 1:5

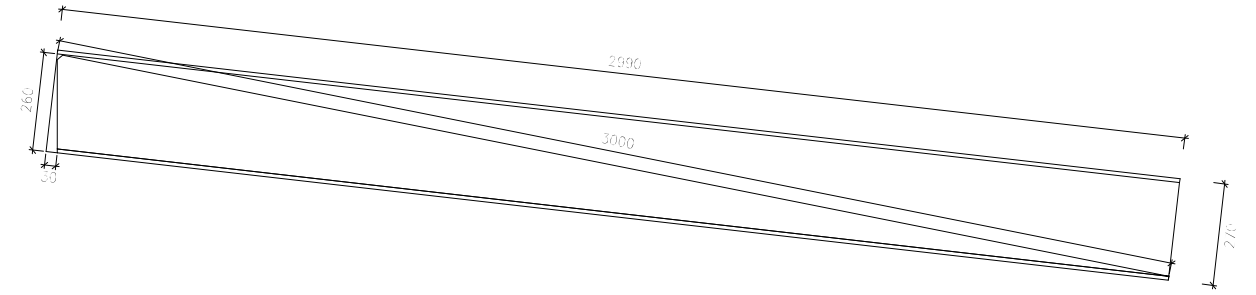
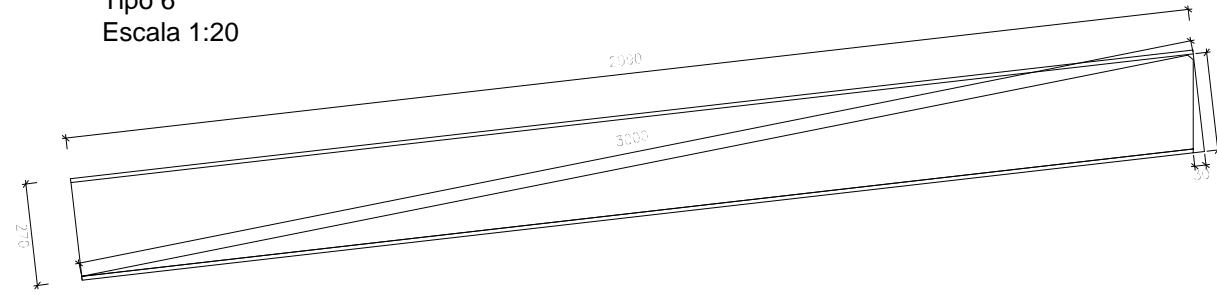
Sección transversal

Detalle del ojal

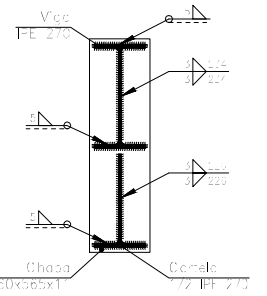
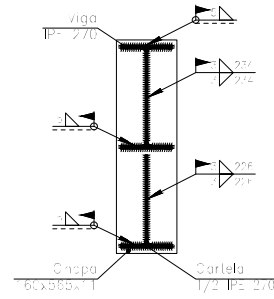
ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)			
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO			
DIEGO SUAZO LÓPEZ PROMOTOR	VARIAS ESCALA	09 Nº PLANO	
ESTRUCTURA. PÓRTICOS TÍTULO DEL PLANO		TITULACIÓN: Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias ALUMNO/A: MARTA PLAZA CALZADA FECHA: Mayo - 2016 FIRMA	

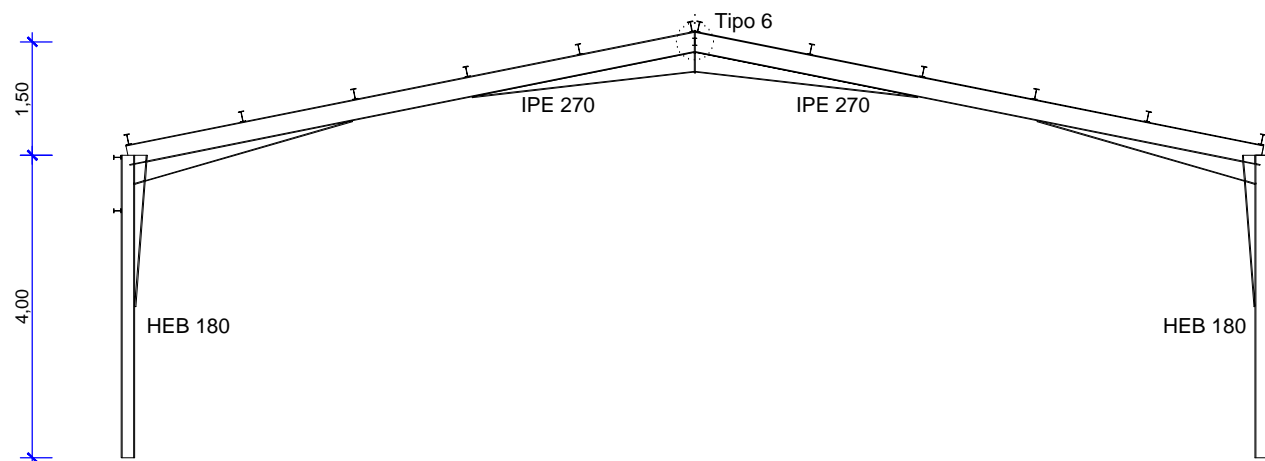
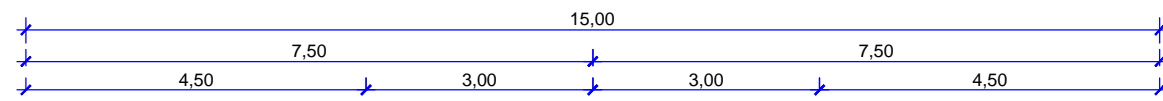
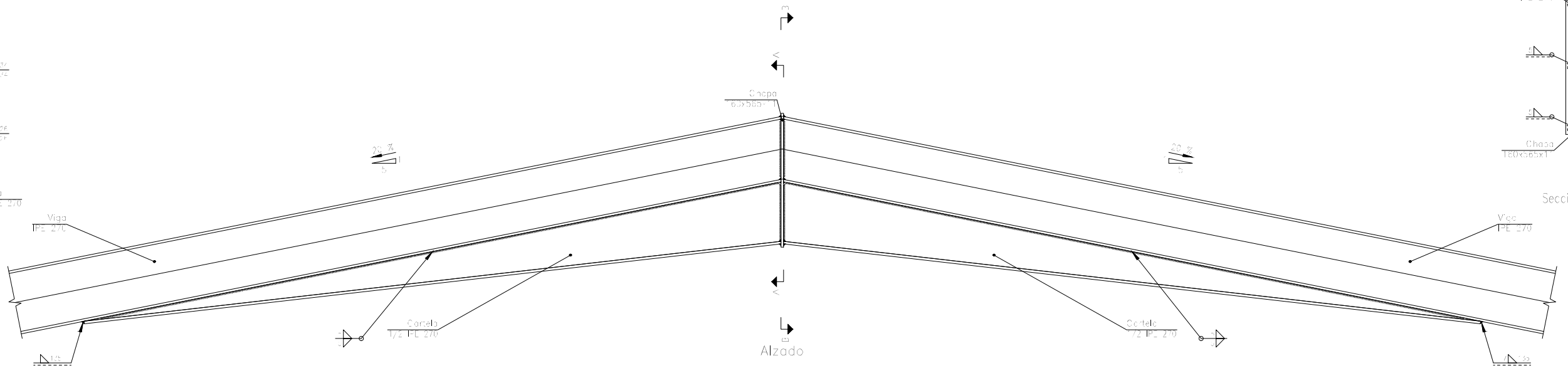
Tipo 6
Escala 1:20



Detalle de las cartelas (1/2 IPE 270)



Sección B - B



PÓRTICO N°2, N°3, N°4 Y N°5
escala 1/100



Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
Acero laminado: S275

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0
LIMITE ELASTICO: $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

VARIAS

ESCALA

10

Nº PLANO

ESTRUCTURA. PÓRTICOS

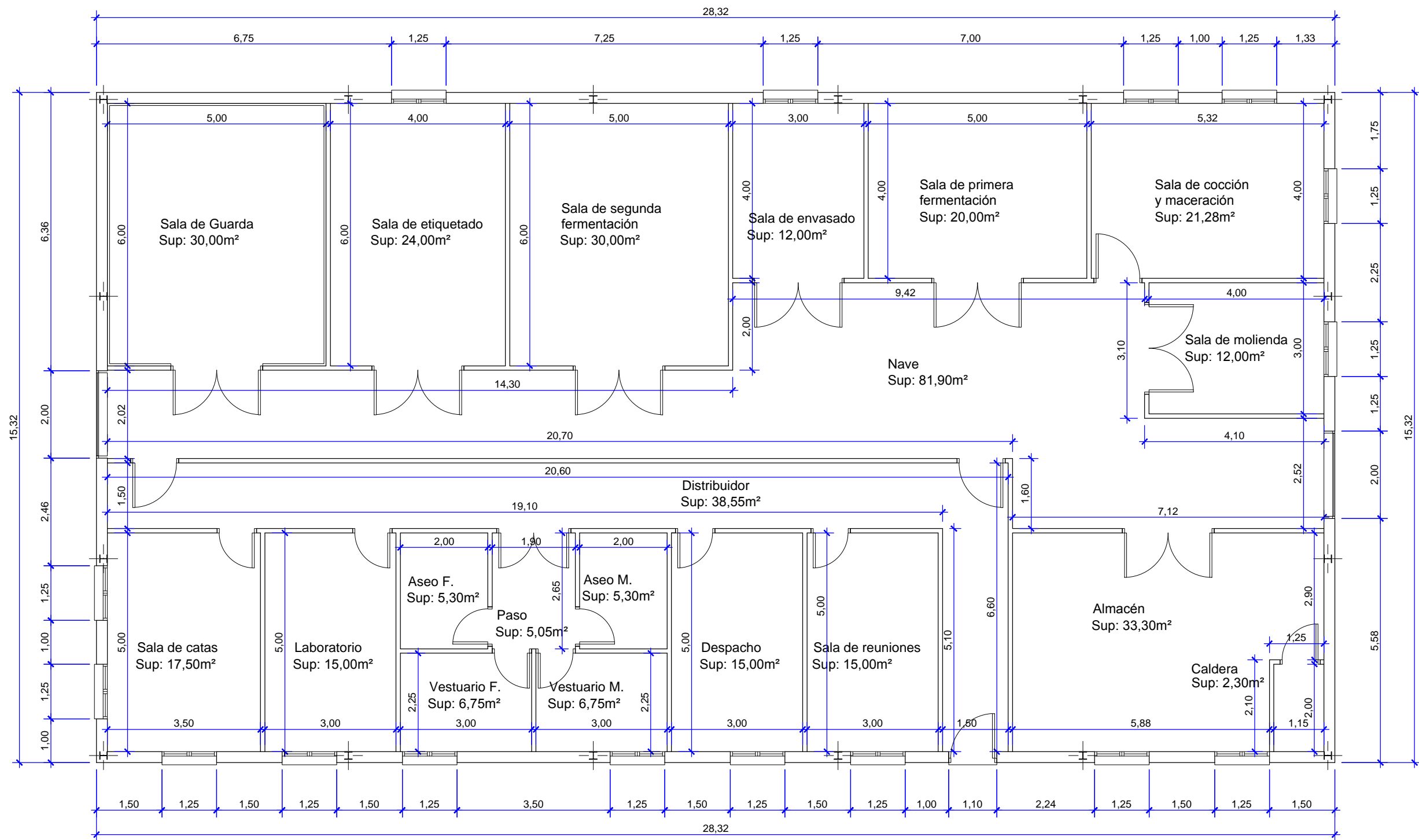
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA



PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES
escala 1/100

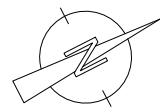
CUADRO DE SUPERFICIES:

ZONA ADMINISTRATIVA:	
SALA DE CATAS	17,50 m2
LABORATORIO	15,00 m2
VESTUARIO FEMENINO	6,75 m2
VESTUARIO MASCULINO	6,75 m2
ASEO FEMENINO	5,30 m2
ASEO MASCULINO	5,30 m2
PASO	5,05 m2
DESPACHO	15,00 m2
SALA DE REUNIONES	15,00 m2
DISTRIBUIDOR	38,55 m2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:	130,20 m2

CUADRO DE SUPERFICIES:

ZONA DE PRODUCCIÓN:	
SALA DE GUARDA	30,00 m2
SALA DE ETIQUETADO	24,00 m2
SALA DE SEGUN DA FERMENTACIÓN	30,00 m2
SALA DE ENVASADO	12,00 m2
SALA DE PRIMERA FERMENTACIÓN	20,00 m2
SALA DE COCCIÓN Y MACERACIÓN	21,28 m2
SALA DE MOLIENDA	12,00 m2
ALMACÉN	33,30 m2
CUERTO DE CALDERA	2,30 m2
NAVE	81,90 m2
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:	266,78 m2

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:	396,98 m2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA:	433,86 m2



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/100

ESCALA

12

Nº PLANO

PLANTA. COTAS Y SUPERFICIES

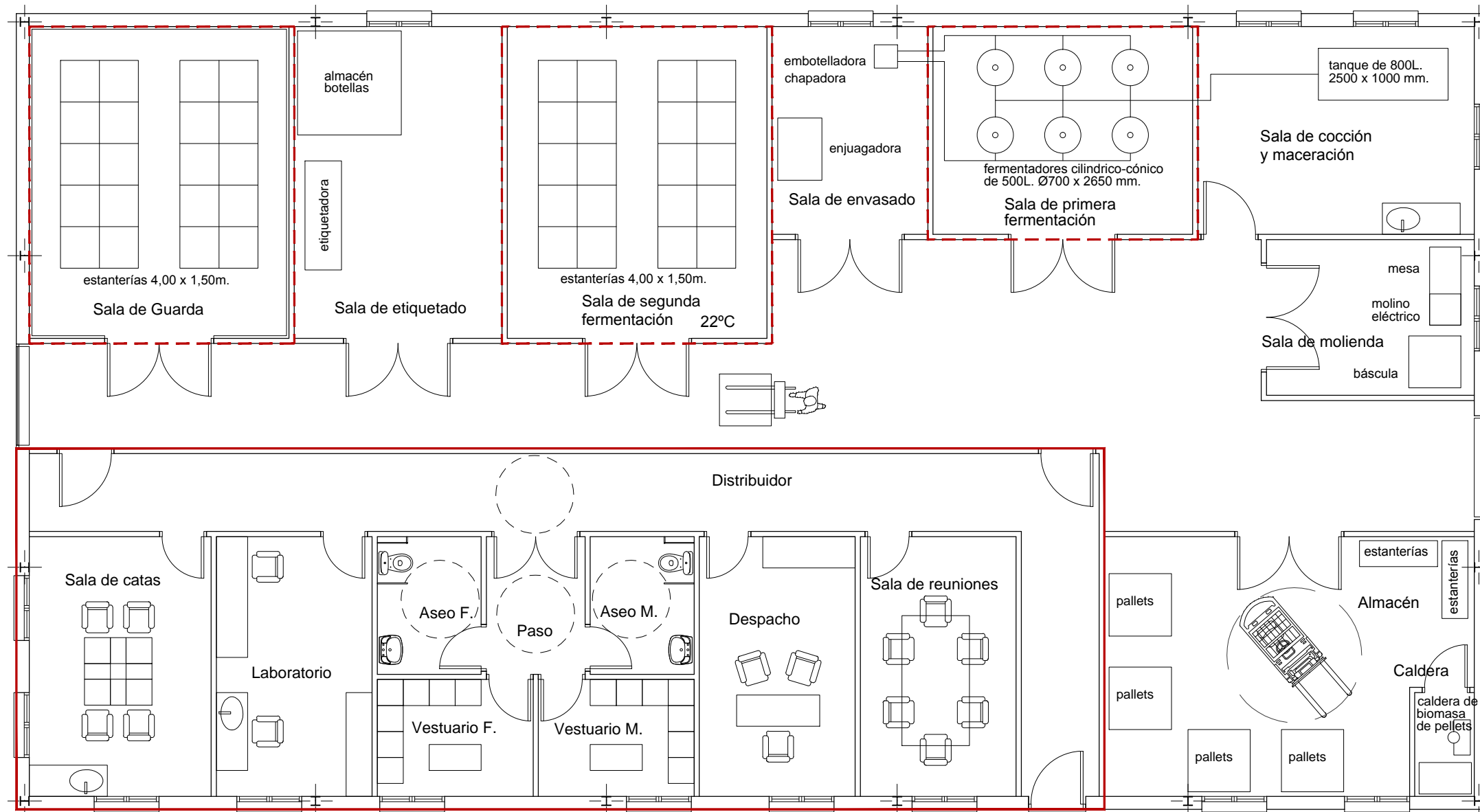
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
**Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias**

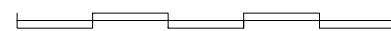
ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA



PLANTA CON EQUIPAMIENTO
escala 1/100



FALSO TECHO PANEL SANDWICH CHAPA LACADA h=3,00m.

FALSO TECHO PANEL SANDWICH CHAPA LACADA h=3,50m.

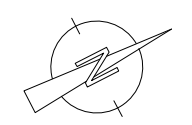
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

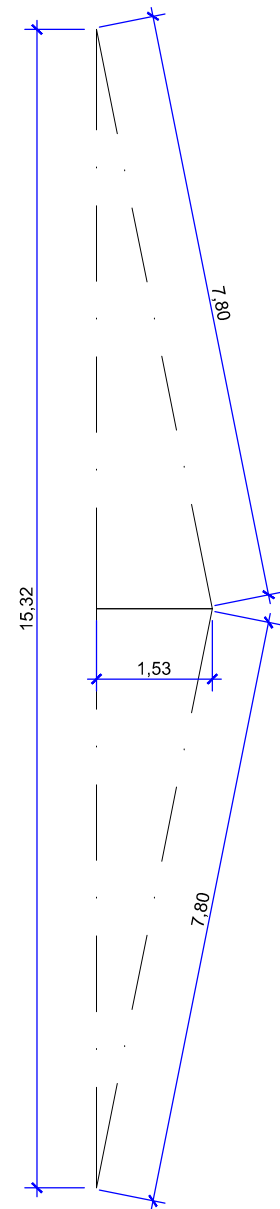
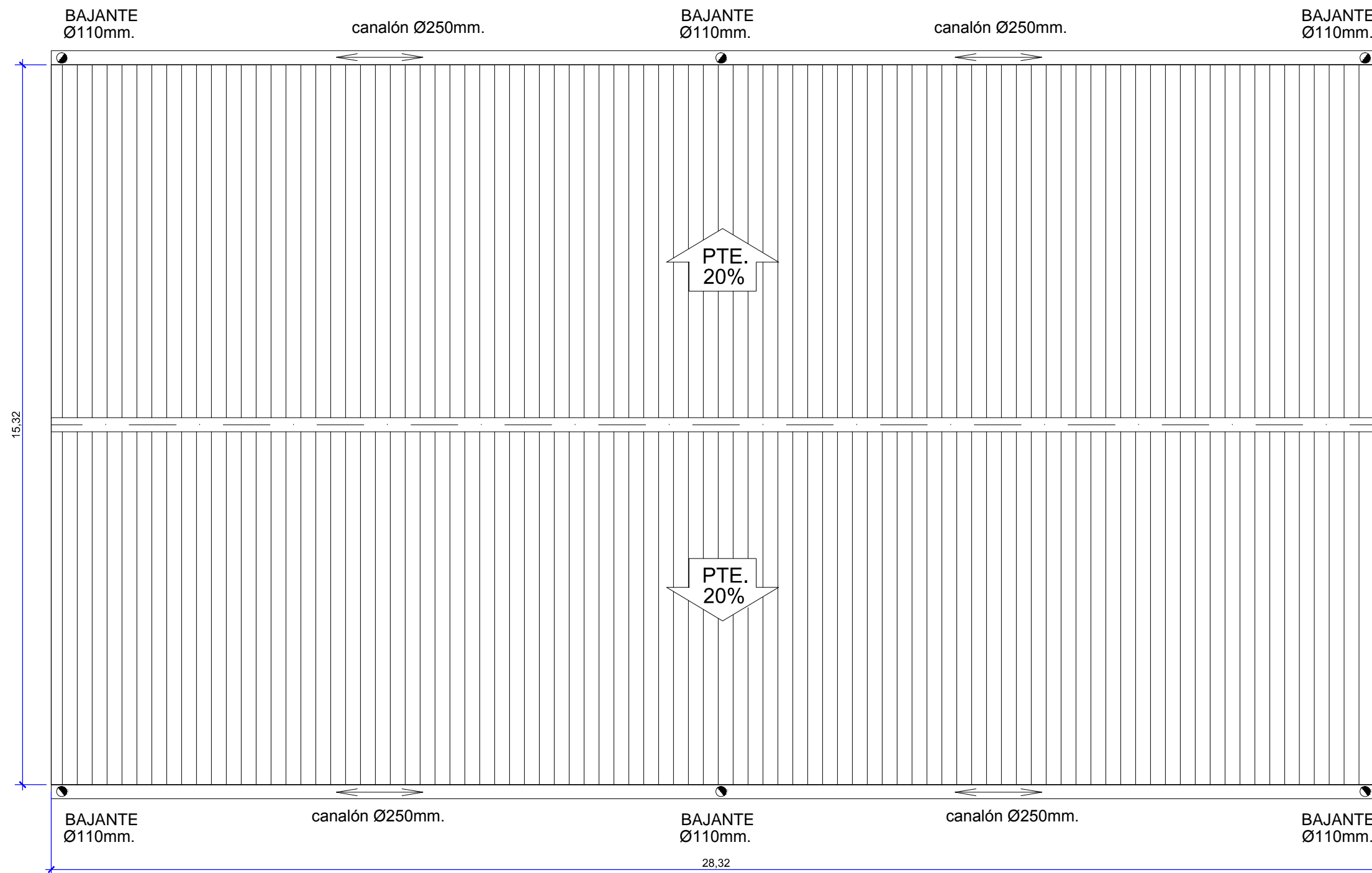
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

<p>DIEGO SUAZO LÓPEZ PROMOTOR</p>	<p>1/100 ESCALA</p>	<p>13 Nº PLANO</p>
--	-------------------------	-------------------------------

<p>PLANTA. EQUIPAMIENTO TÍTULO DEL PLANO</p>	<p>TITULACIÓN: Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</p> <p>ALUMNO/A: MARTA PLAZA CALZADA</p> <p>FECHA: Mayo - 2016</p> <p style="text-align: right;">FIRMA</p>
---	---

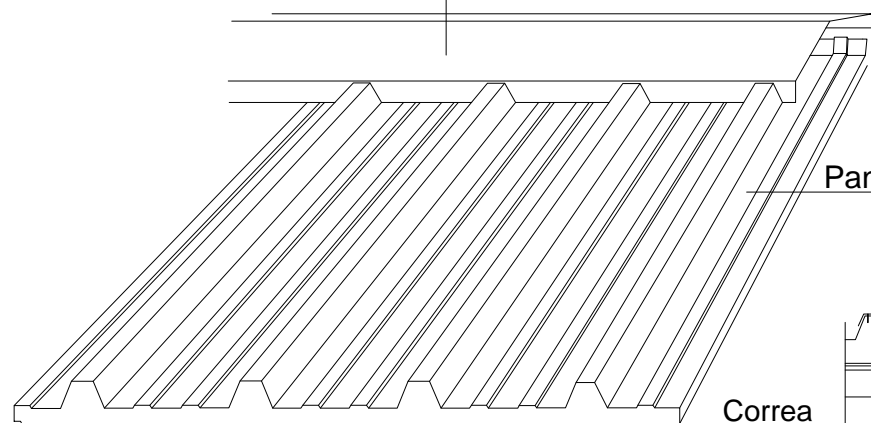




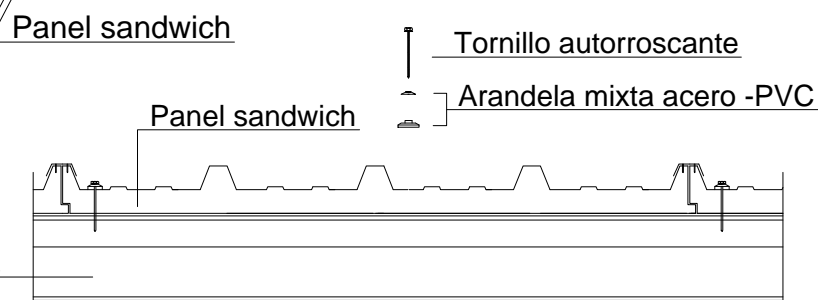
PLANTA DE CUBIERTAS
escala 1/100

- * CUBIERTA A DOS AGUAS CON PENDIENTE DEL 20% FORMADA CON PANELES SANDWICH DE 60mm. DE ESPESOR Y ACABADO PRELACADO
- * CANALONES Y BAJANTES DE PVC

CUBIERTA DE PANEL SANDWICH
Remata de cumbrera (troquelada)



DETALLE DE AMARRE




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


PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)
 TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ
 PROMOTOR

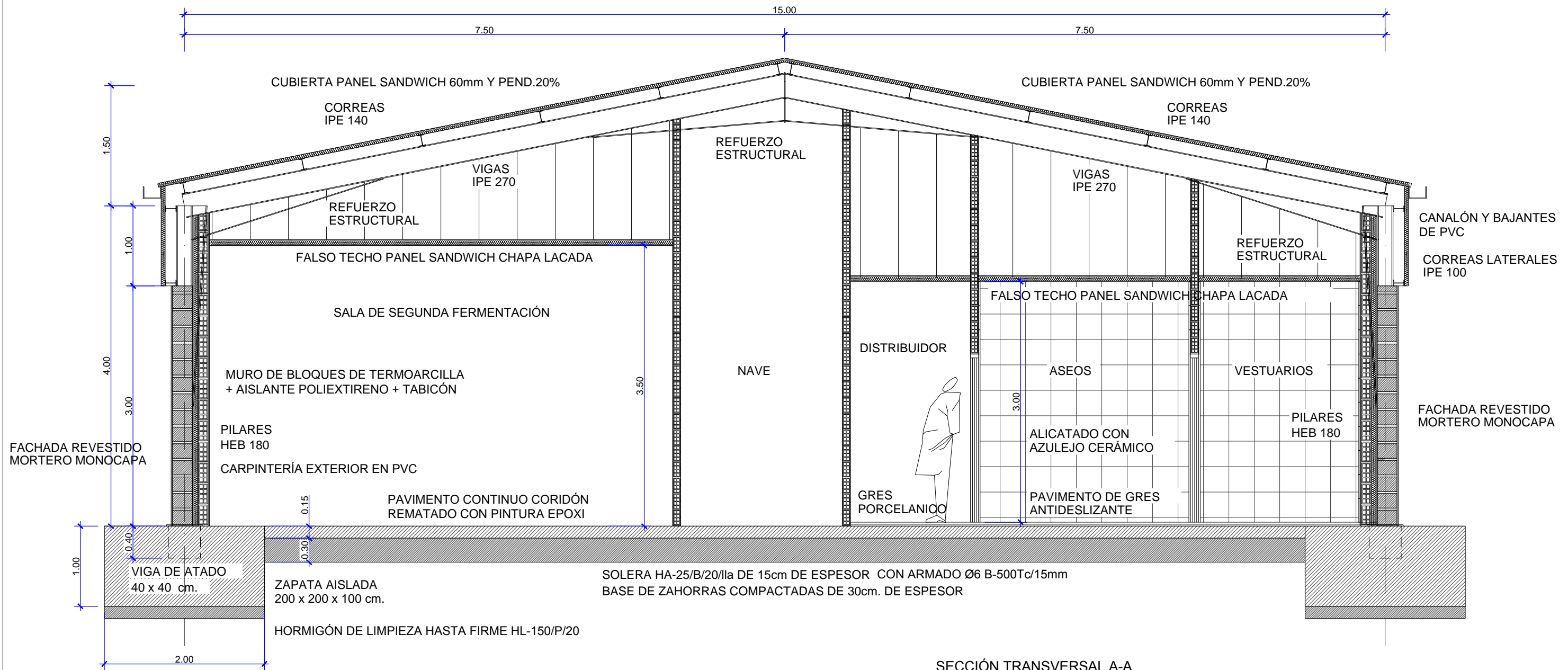
ESCALA **1/100**

Nº PLANO **14**

PLANTA. CUBIERTAS
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
 Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias
 ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA
 FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA



SECCIÓN TRANSVERSAL A-A
escala 1/50

M1 cerramiento exterior
sin escala

Enfoscado de mortero y pintura plástica lisa

Tabicón de ladrillo tabicón 7cm.

Plancha aislante poliuretano extrusionado

Bloque de termoarcilla 24cm.

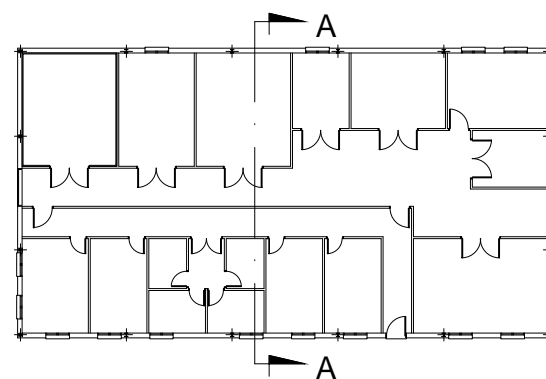
Enfoscado de mortero y pintura plástica lisa

M3 tabiquería interior
sin escala

Enlucido de yeso y pintura plástica lisa

Ladrillo tabicón 7cm.

Enlucido de yeso y pintura plástica lisa



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/50

ESCALA

15

Nº PLANO

SECCIÓN TRANSVERSAL A-A

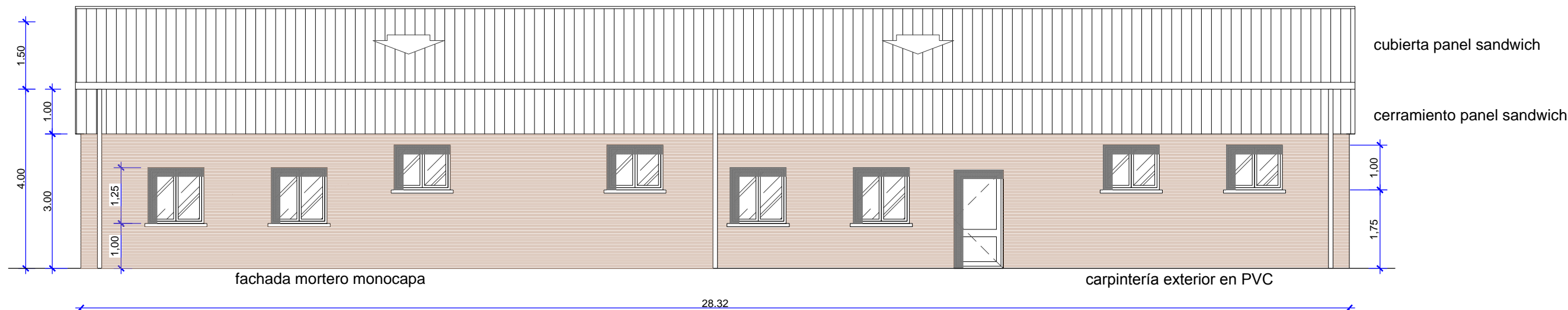
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias

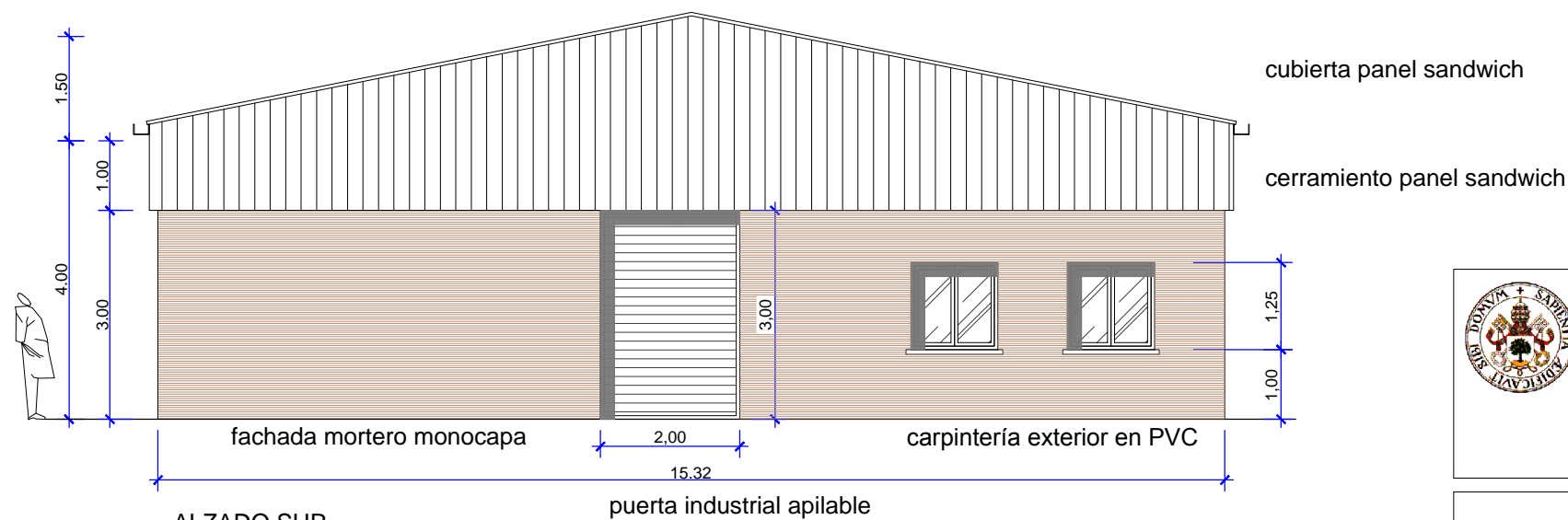
ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: Mayo - 2016

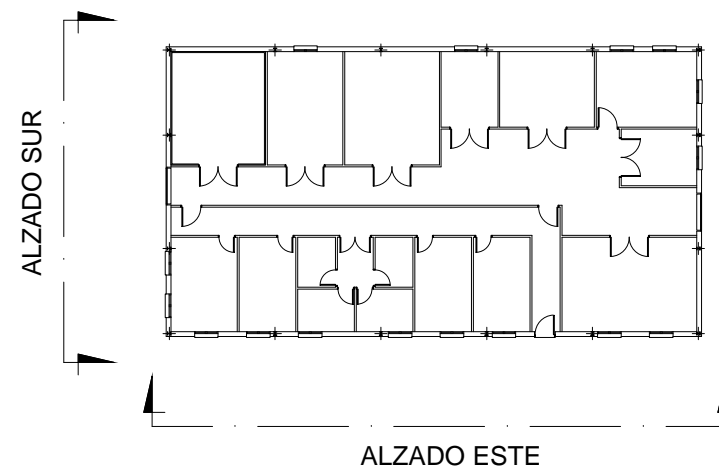
FIRMA



ALZADO ESTE
escala 1/50



ALZADO SUR
escala 1/50

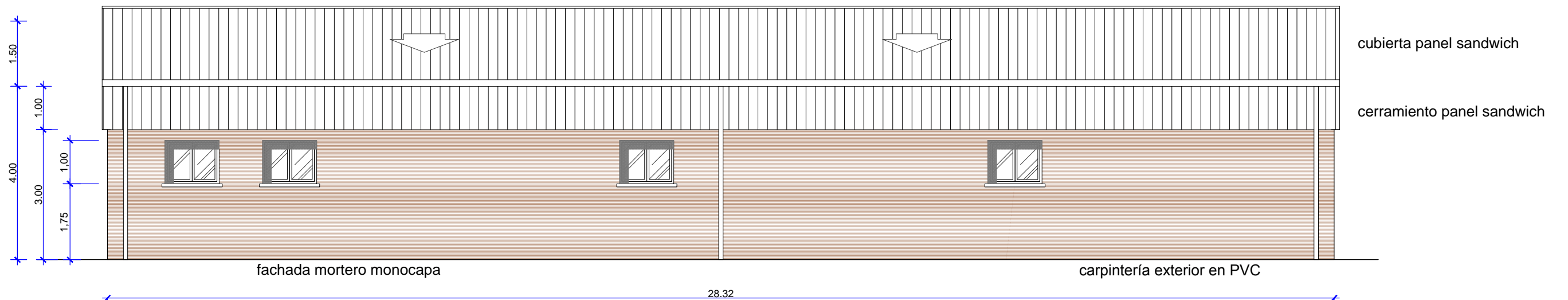



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

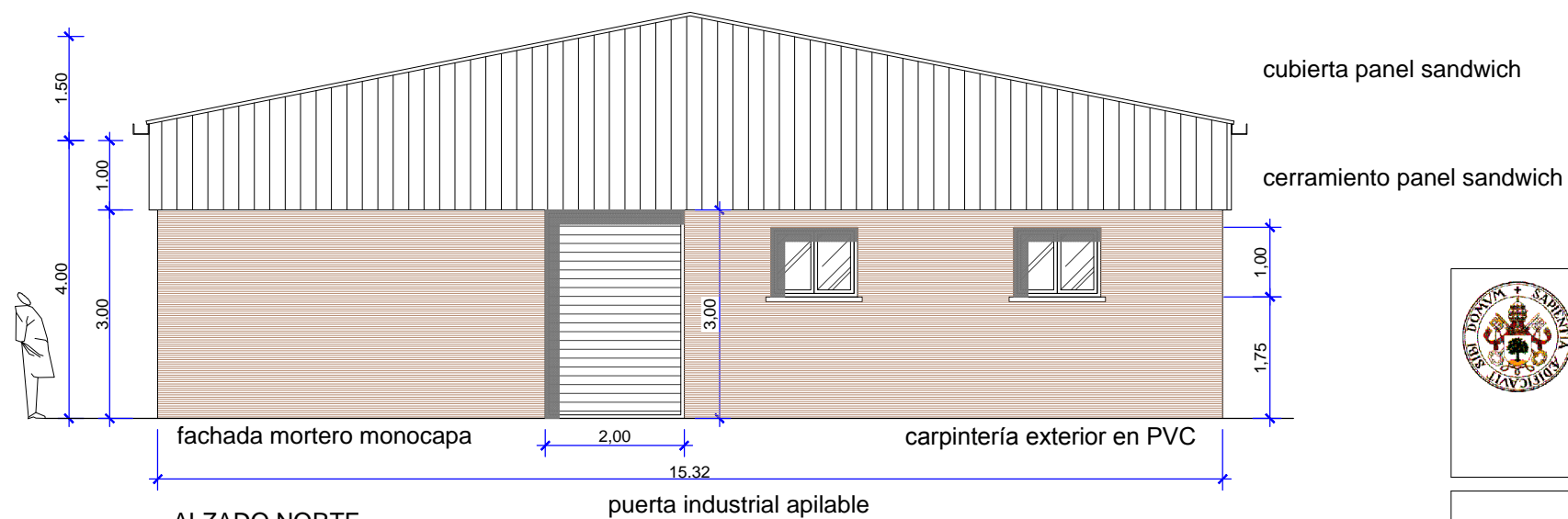
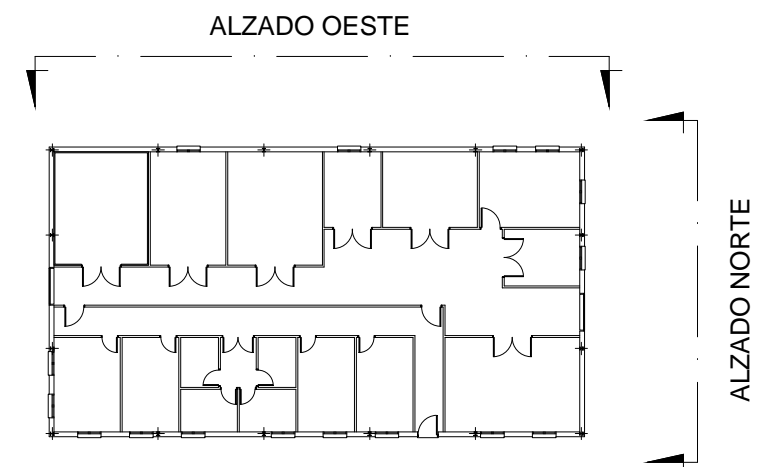

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)
 TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR DIEGO SUAZO LÓPEZ	ESCALA 1/100	Nº PLANO 16
-----------------------------------	---------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO ALZADOS	TITULACIÓN: Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias ALUMNO/A: MARTA PLAZA CALZADA FECHA: Mayo - 2016
---------------------------------	---



ALZADO OESTE
escala 1/50



ALZADO NORTE
escala 1/50



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/100

ESCALA

17

Nº PLANO

ALZADOS

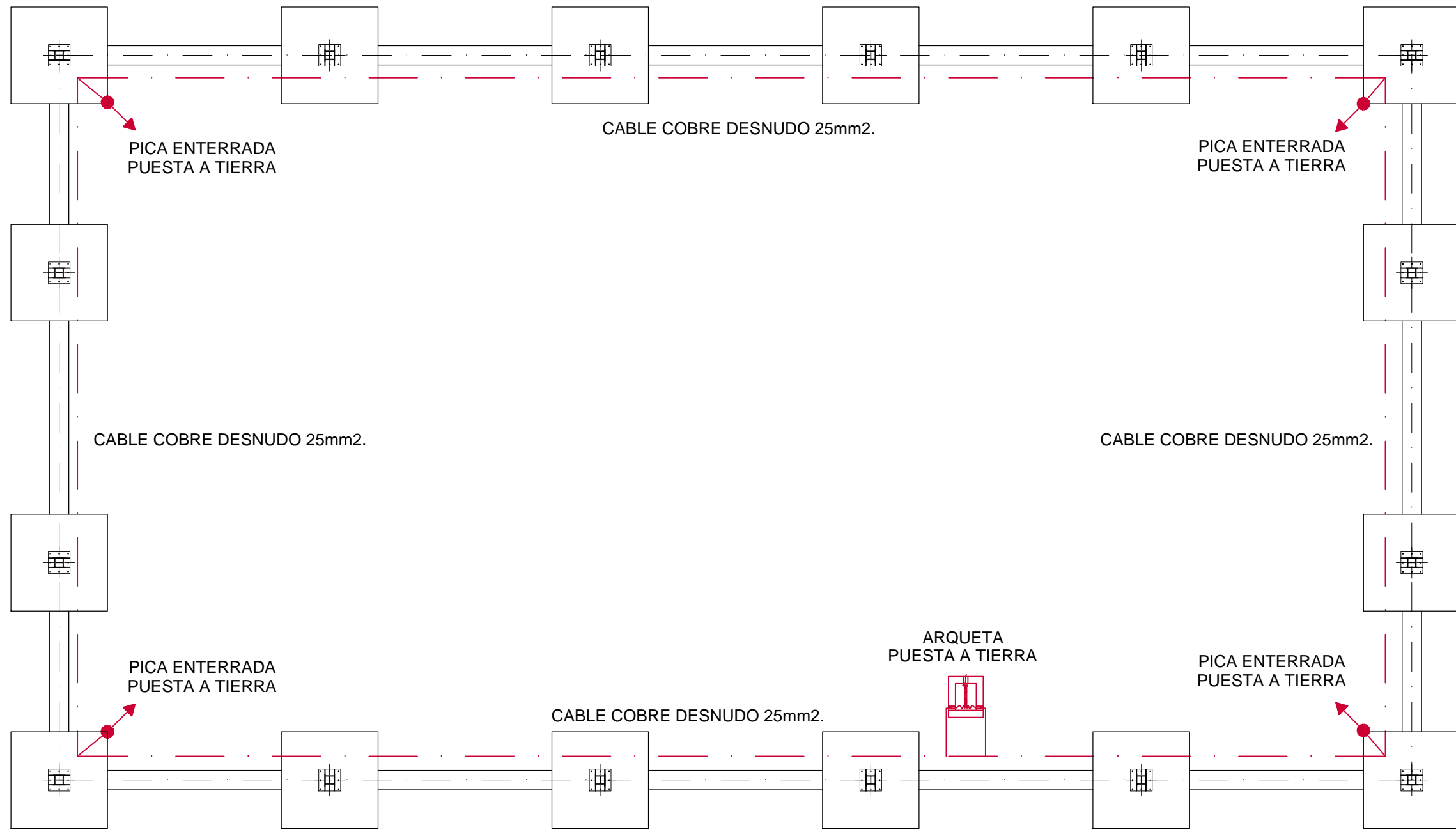
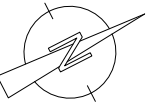
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

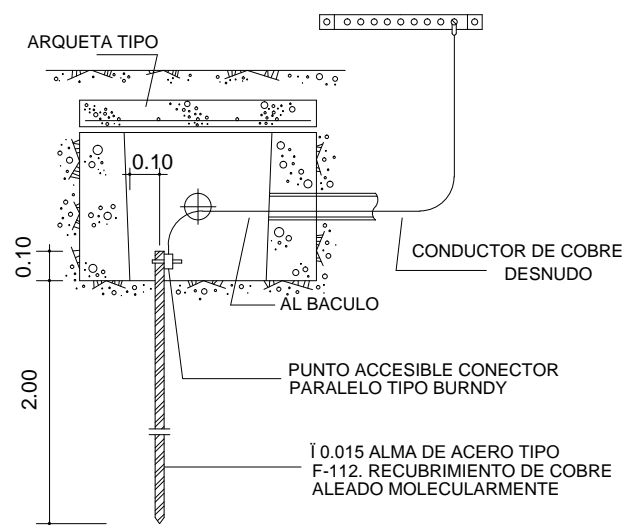
FECHA: Mayo - 2016

FIRMA

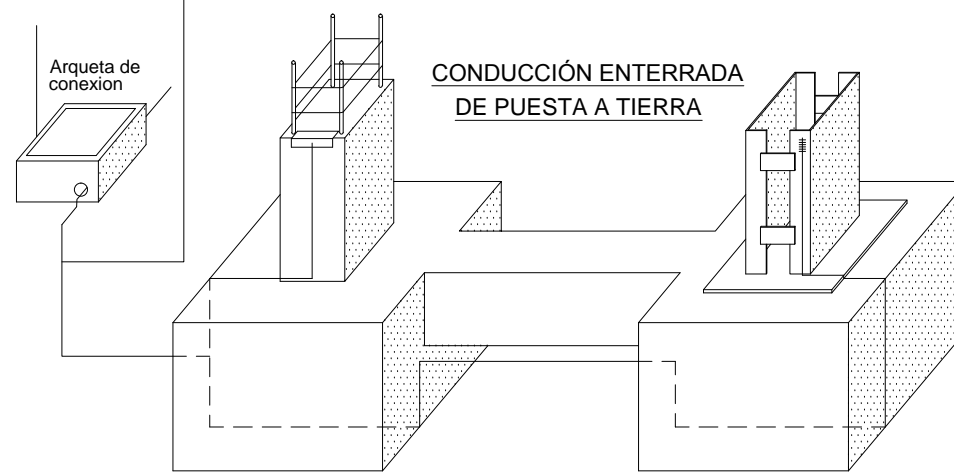


- LEYENDA TOMA DE TIERRA**
- LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 25mm2.
 - ARQUETA DE PUESTA A TIERRA
 - PICA DE 2m. COBRE

PICA DE PUESTA A TIERRA



Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable.



Esquema de conexión con los soportes

Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

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

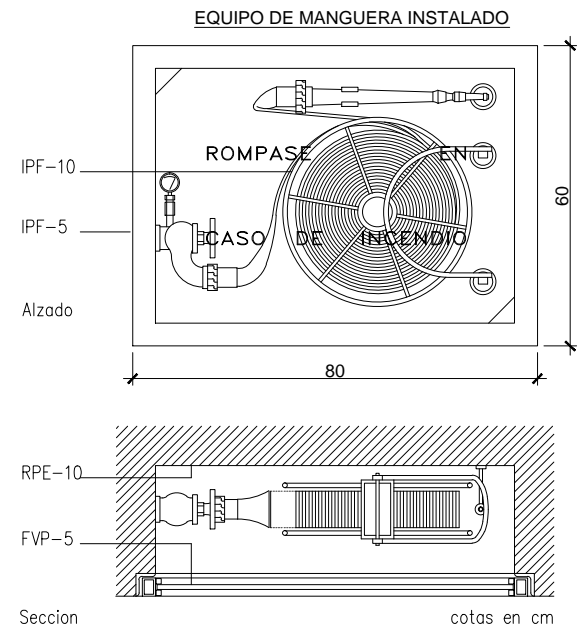
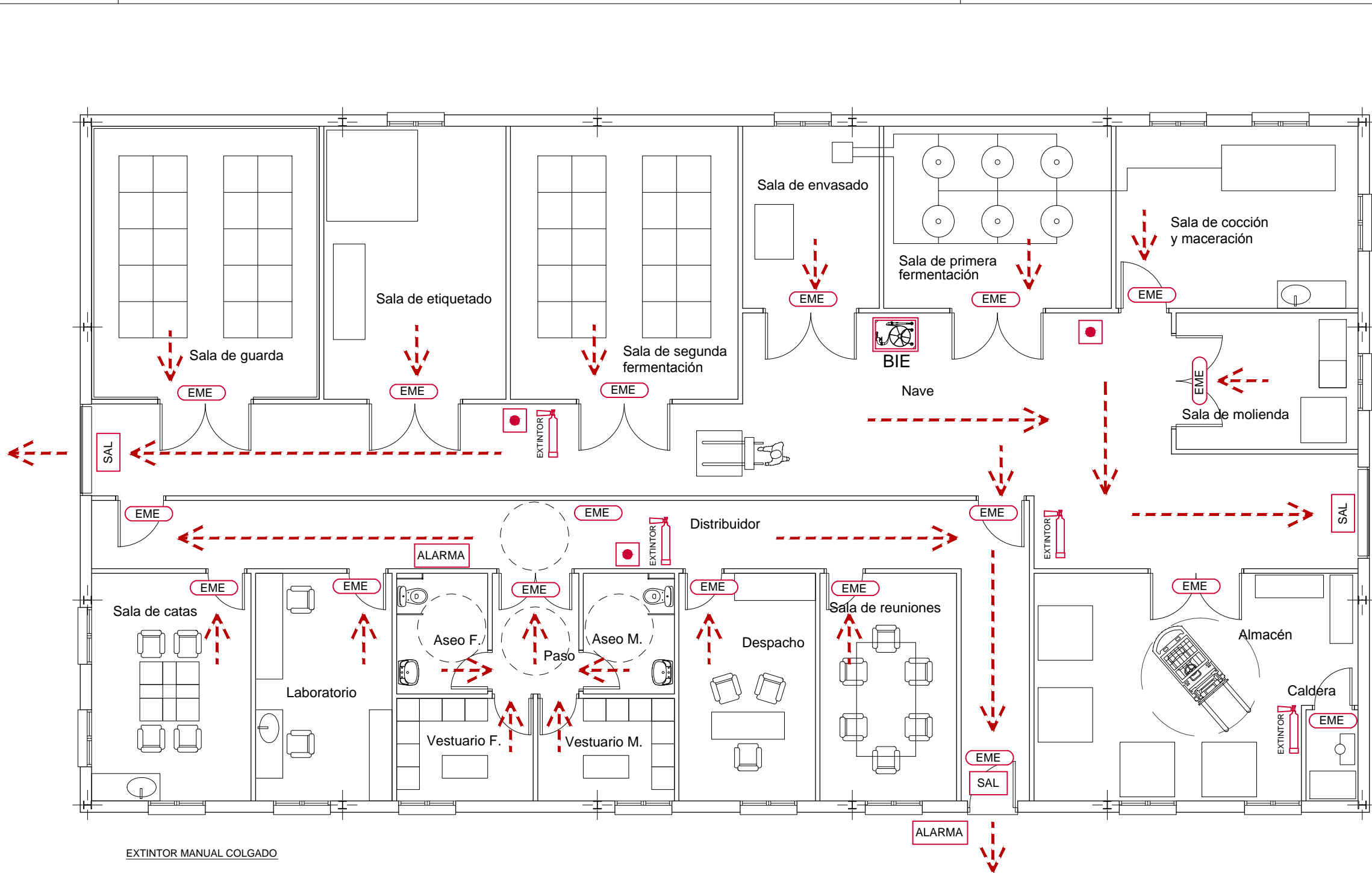
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
 ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

DIEGO SUAZO LÓPEZ PROMOTOR	1/100 ESCALA	18 Nº PLANO
-------------------------------	-----------------	----------------

PUESTA A TIERRA TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias ALUMNO/A: MARTA PLAZA CALZADA FECHA: Mayo - 2016
---	---

FIRMA _____



IPF- 10 Equipo de manguera. Se dispondrá en hueco de 25cm. de profundidad, situado a 120cm. del pavimento. Para su instalación se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

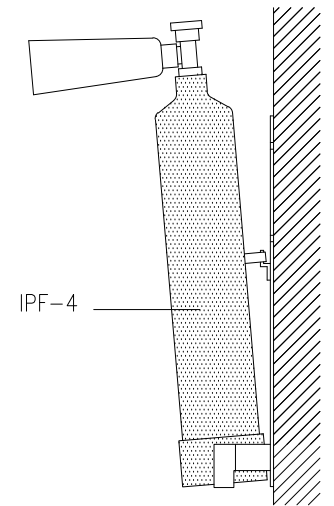
IPF- 5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm. 80 x 60

IPV-4 Vidrio estirado de 3mm. de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo "rómpase en caso de incendio".

RPE-10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificación 1:5, sobre los paramentos del hueco.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
escala 1/100

EXTINTOR MANUAL COLGADO



IPF- 4 Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170cm. del suelo.

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- ALARMA** SIRENA DE ALARMA
- EXTINTOR** EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC ANTIBRASA 9kg. UBICADO EN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE Y ALTURA INFERIOR A 1,70m. RESPECTO AL PAVIMENTO FIJADOS A PERFILES O CERRAMIENTOS EFICACIA 21A-113B
- EME** ALUMBRADO DE EMERGENCIA LUMINARIAS 350x100x80mm. (5,60W)
- PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
- SAL** CARTEL INDICADOR DE SALIDA DE EMERGENCIA
- BIE** BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 20m. 45mm.
- RECORRIDO DE EVACUACIÓN



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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/100

ESCALA

19

Nº PLANO

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

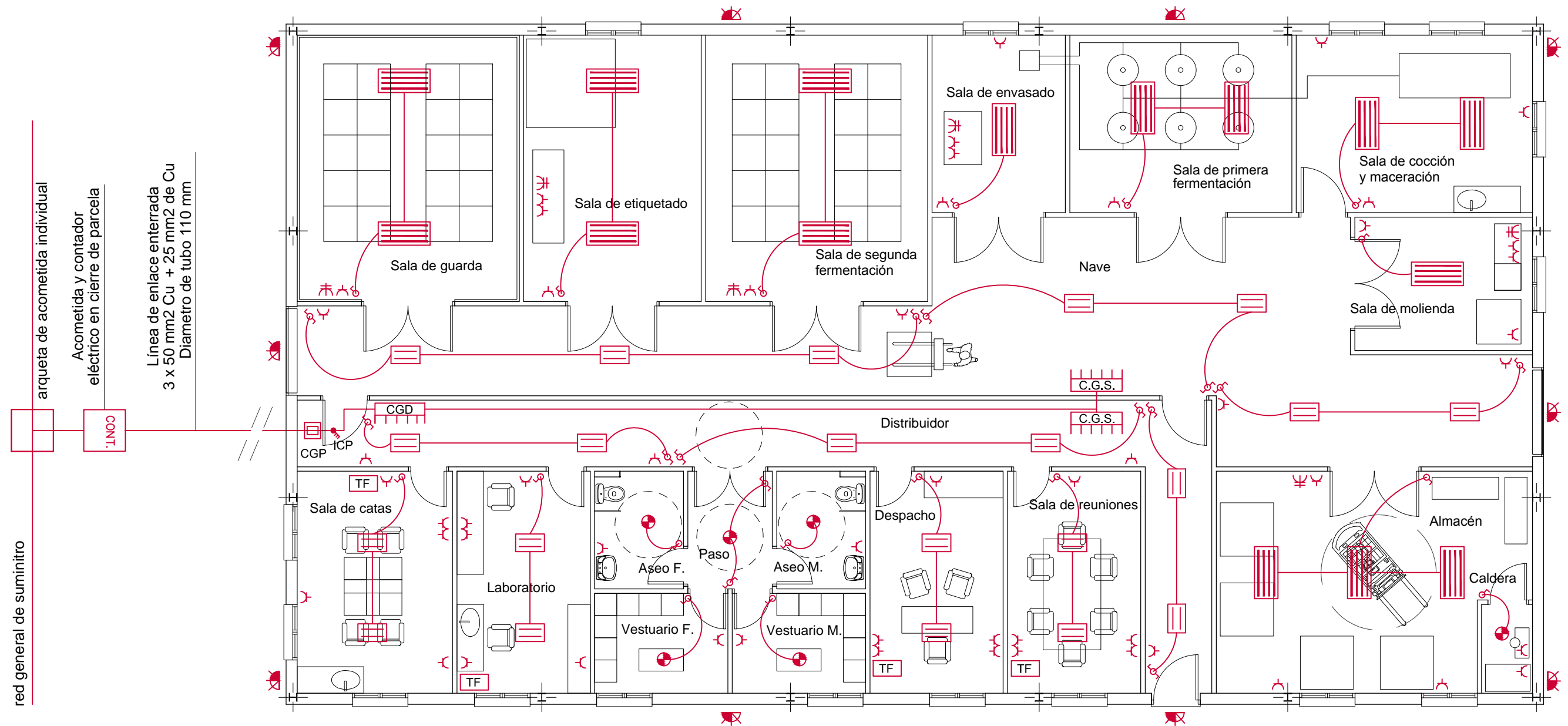
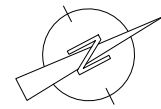
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA



arqueta de acometida individual
 Acometida y contador eléctrico en cierre de parcela
 Línea de enlace enterrada
 3 x 50 mm² Cu + 25 mm² de Cu
 Diámetro de tubo 110 mm

red general de suministro

LEYENDA ELECTRICIDAD

- | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|
| | CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN | | BOMBILLA LED 9W |
| | CUADRO SECUNDARIO (zona administrativa y zona de producción) | | FOCOS PROYECTORES DE LED DE 50W |
| | CUADRO GENERAL DE PROTECCION | | PANTALLA DE LED 900mm. 57W |
| | ACOMETIDA INDIVIDUAL | | 2 TUBOS DE LED 600mm. 18W |
| | CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO EXTERIOR | | TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA 16A |
| | ICP | | TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA 25A |
| | INTERRUPTOR | | TOMA DE CORRIENTE 32A |
| | CONMUTADOR | | TOMA DE TELÉFONO |
| | INTERRUPTOR DE LLAMADA | | |
| | ZUMBADOR | | |

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
 escala 1/100

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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

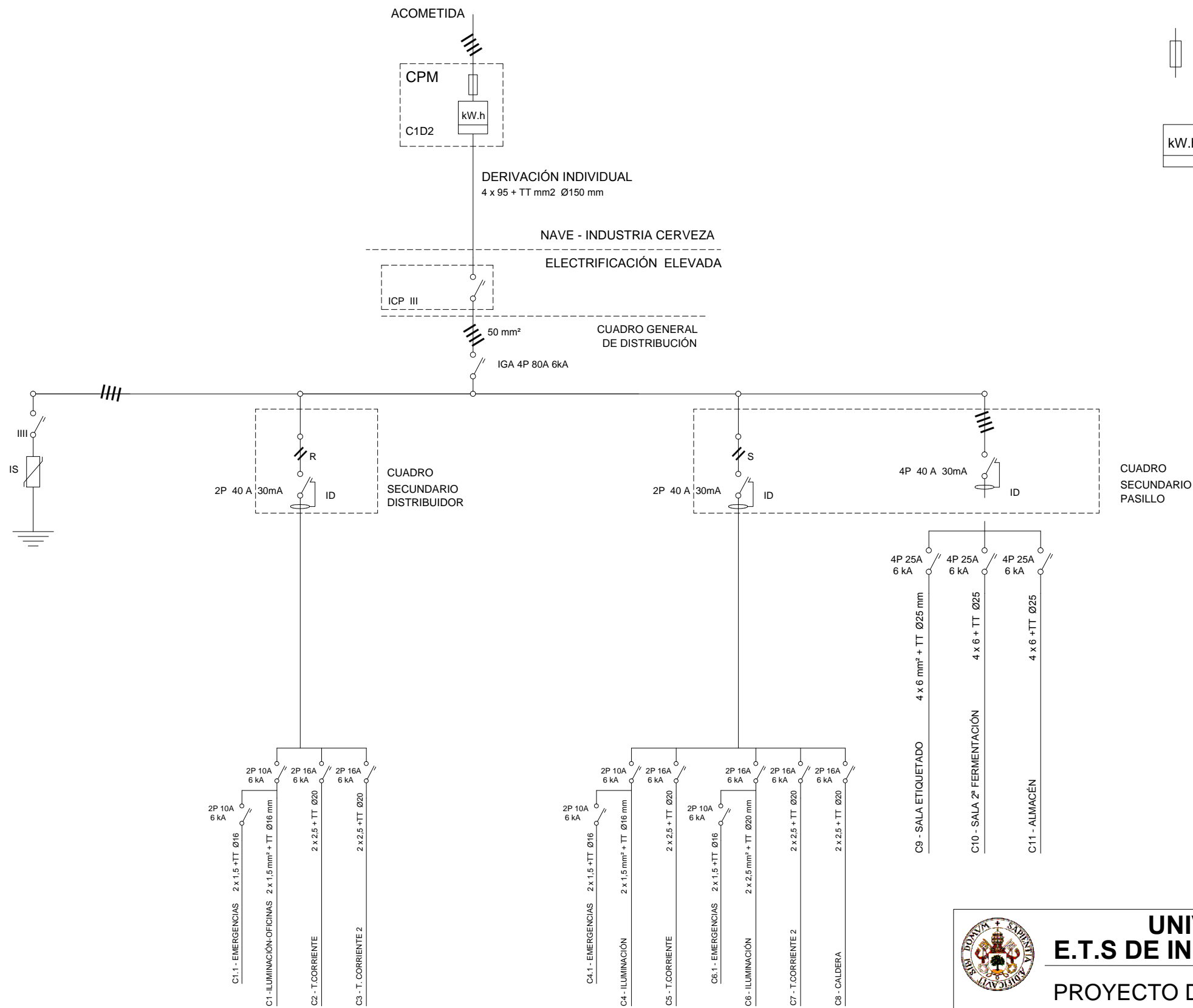
DIEGO SUAZO LÓPEZ
 PROMOTOR

1/100
 ESCALA

20
 Nº PLANO

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
 Grado en ingeniería de las industrias
 agrarias y alimentarias
 ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA
 FECHA: **Mayo - 2016**
 FIRMA



EL CIRCUITO DE ALUMBRADO C6;
SERÁ DE 2P/16A/6kA Y DE 2 x 2'5 MM² + TT Ø20 mm, PARA
EVITAR CAÍDAS DE TENSIÓN


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


PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)
 TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ
 PROMOTOR

S/E
 ESCALA

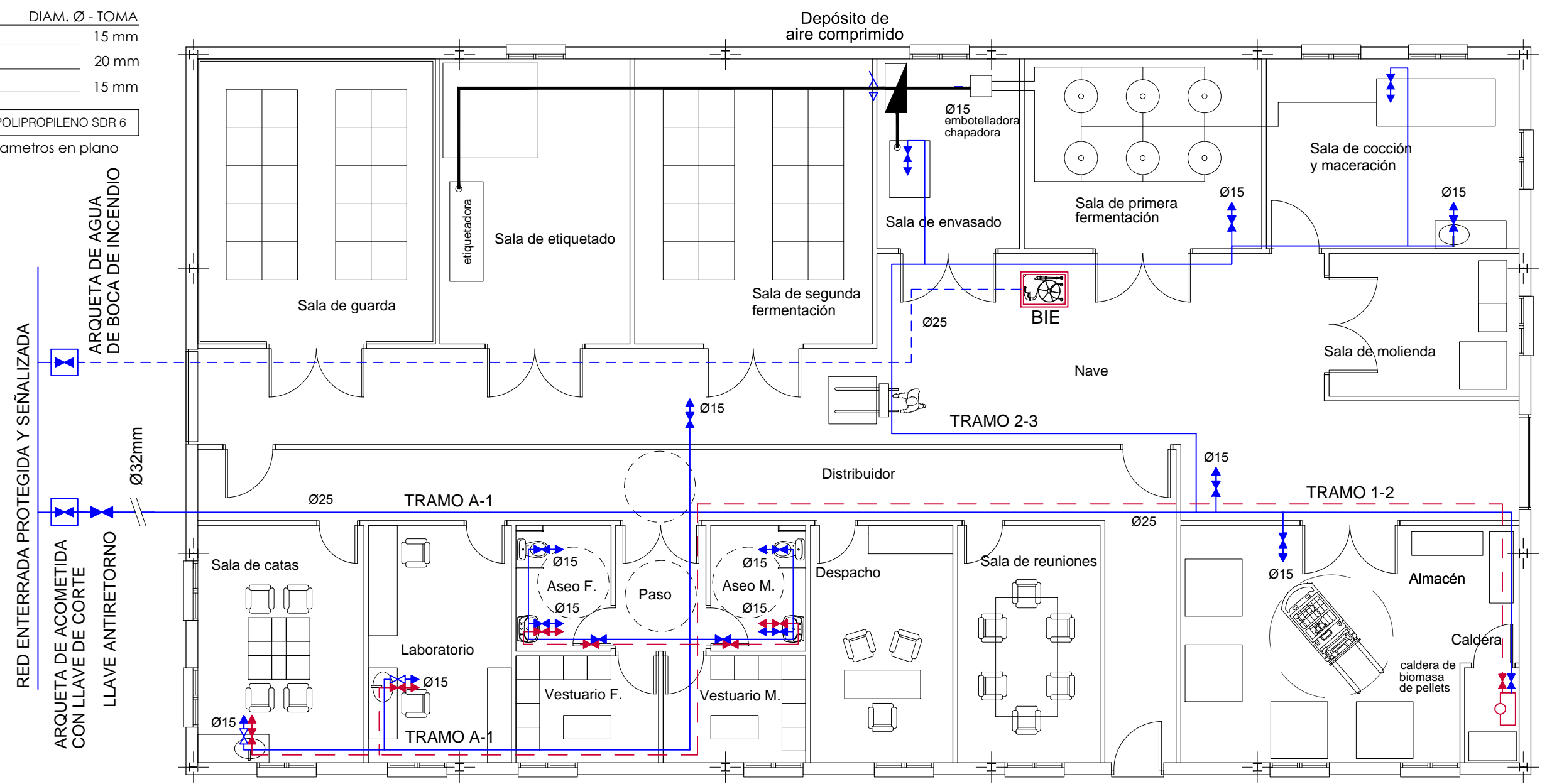
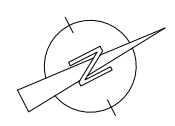
21
 Nº PLANO

ESQUEMA UNIFILAR
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
 Grado en ingeniería de las industrias
 agrarias y alimentarias
 ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA
 FECHA: Mayo - 2016
 FIRMA

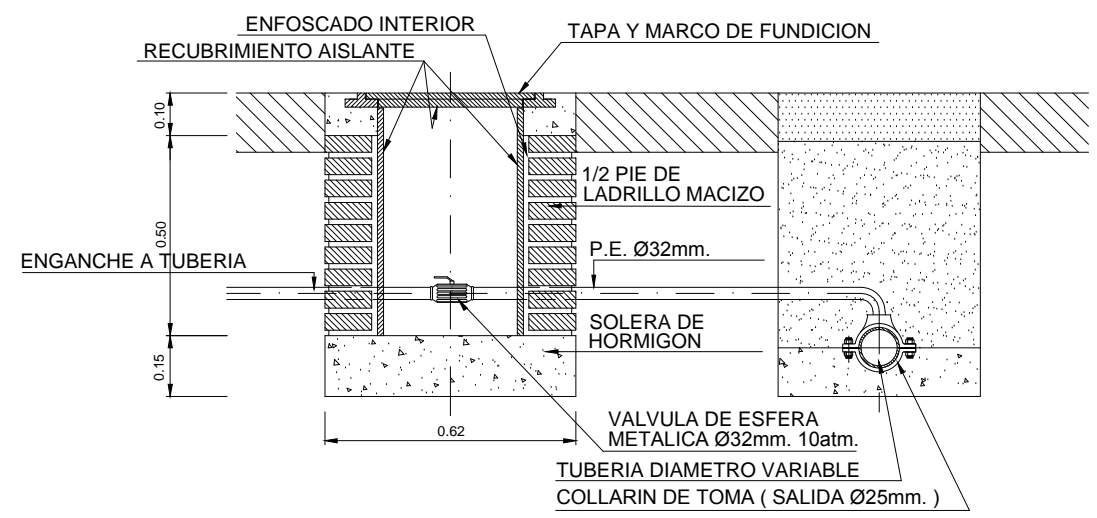
DERIVACIONES-APARATOS	DIAM. Ø - TOMA
LAVABO, BIDÉ	15 mm
DUCHA, FREGADERO	20 mm
INODORO	15 mm

DERIVACIONES CON TUBO DE POLIPROPILENO SDR 6
pre-dimensionamiento de diámetros en plano



FONTANERÍA Y AIRE COMPRIMIDO
escala 1/100

ARQUETA ACOMETIDA ABASTECIMIENTO



LEYENDA FONTANERÍA

- RED DE AGUA FRÍA
- - - RED DE AGUA CALIENTE
- - - RED DE AGUA BOCA DE INCENDIO
- TOMA DE AGUA
- LLAVE DE CORTE
- CALDERA DE BIOMASA DE PELLETS
- ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
- CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA
- AIRE COMPRIMIDO**
- LÍNEA DISTRIBUIDORA
- DEPÓSITO AIRE COMPRIMIDO

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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ
PROMOTOR

1/100
ESCALA

22
Nº PLANO

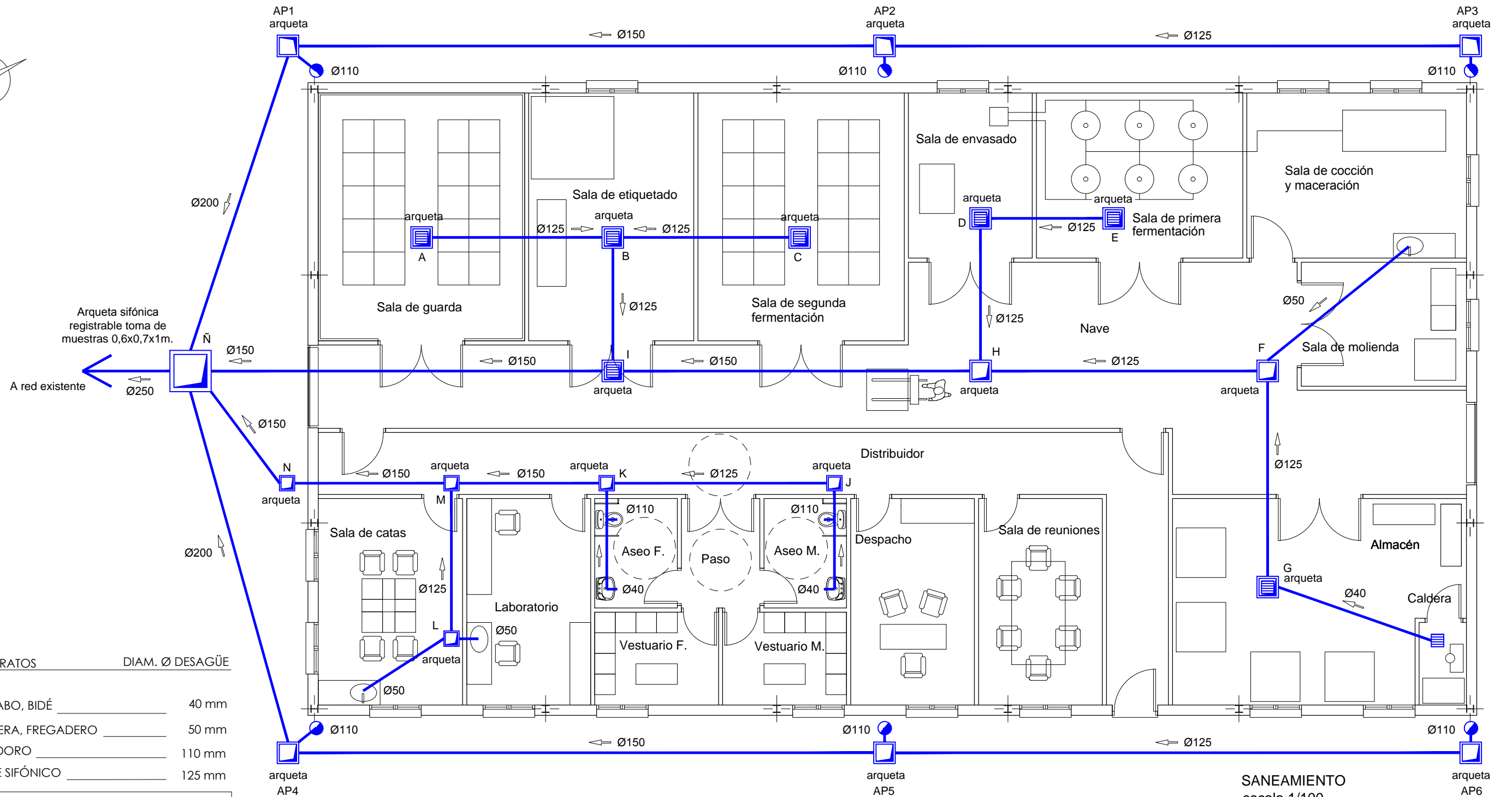
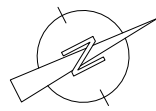
FONTANERÍA Y AIRE COMPRIMIDO
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA

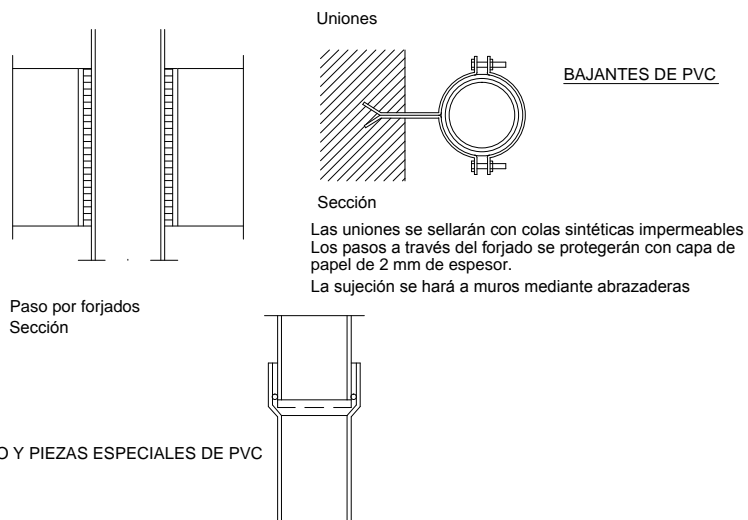


APARATOS	DIAM. Ø DESAGÜE
LAVABO, BIDÉ	40 mm
BAÑERA, FREGADERO	50 mm
INODORO	110 mm
BOTE SIFÓNICO	125 mm







SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C

pre-dimensionamiento de diámetros en plano

SANEAMIENTO
escala 1/100



LEYENDA DE SANEAMIENTO

-  ARQUETA CON REJILLA SUMIDERO
-  REJILLA SUMIDERO
-  ARQUETA ENTERRADA
-  CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO
-  BOTE SIFÓNICO INDIVIDUAL
-  BAJANTE SECCIÓN CIRCULAR



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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
 ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



DIEGO SUAZO LÓPEZ
PROMOTOR

1/100
ESCALA

23
Nº PLANO

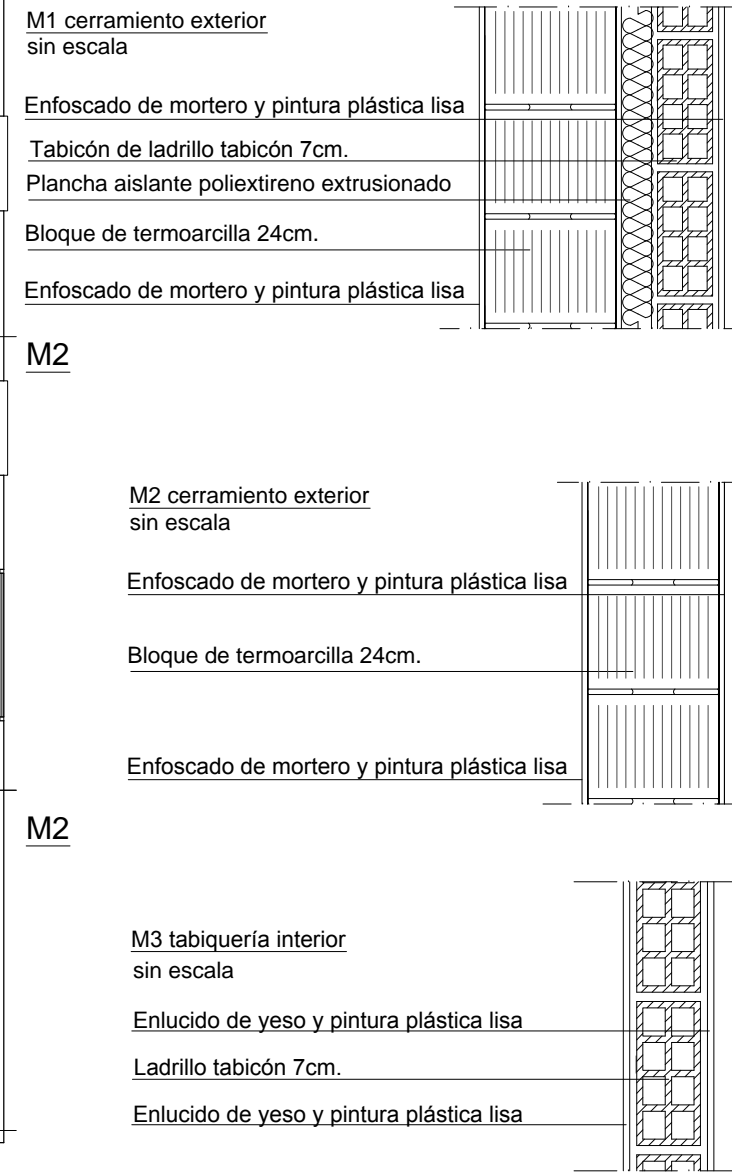
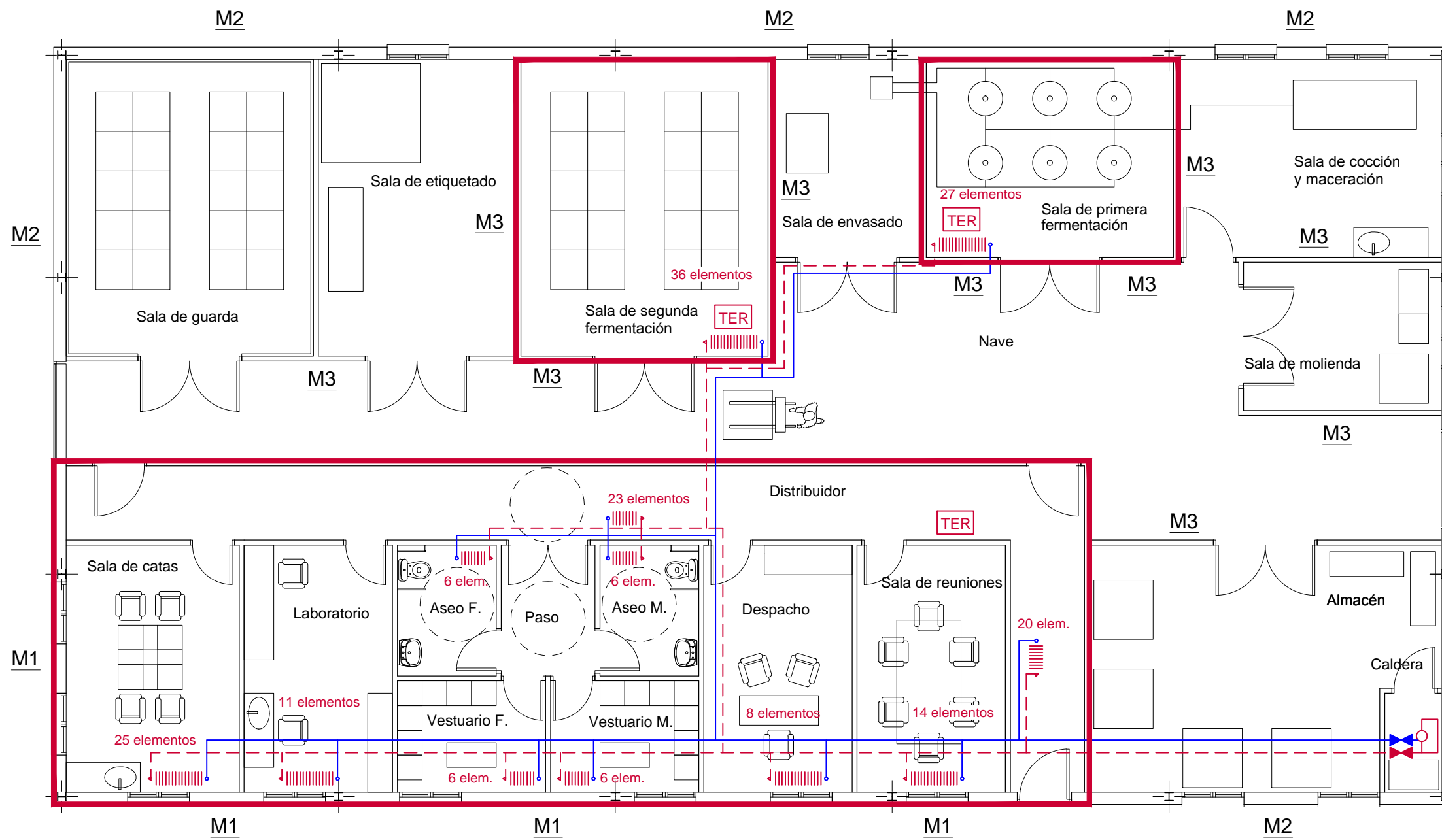
SANEAMIENTO
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias

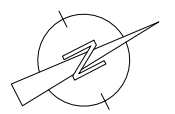
ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: **Mayo - 2016**

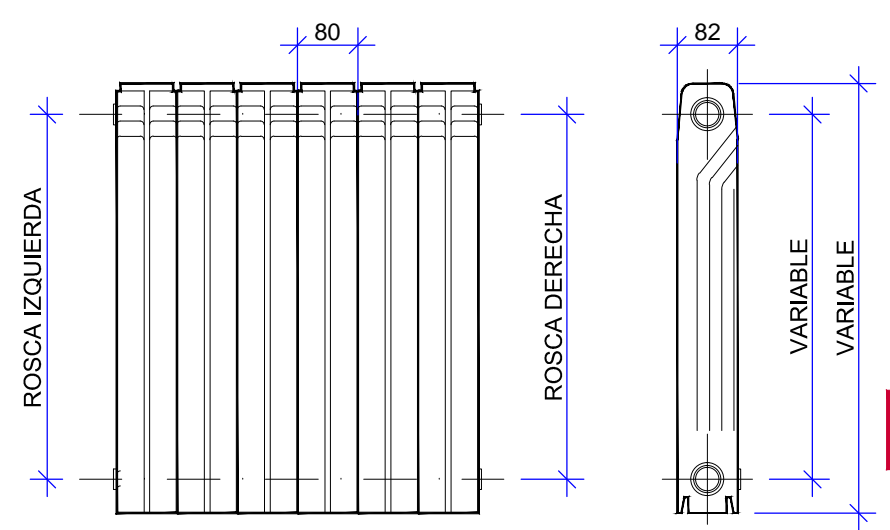
FIRMA



CALEFACCIÓN
escala 1/100



DETALLE RADIADORES DE ALUMINIO



LEYENDA DE CALEFACCIÓN

- RED DE AGUA CALIENTE (IDA)
- RED DE AGUA FRIA (RETORNO)
- CALDERA DE BIOMASA DE PELLETS
- RADIADOR INSTALADO DE ALUMINIO
- TERMOSTATO
- ZONA ADMINISTRATIVA CALEFACTADA
SALA DE PRIMERA Y SEGUNDA FERMENTACIÓN

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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ
PROMOTOR

1/100
ESCALA

24
Nº PLANO

CALEFACCIÓN
TÍTULO DEL PLANO

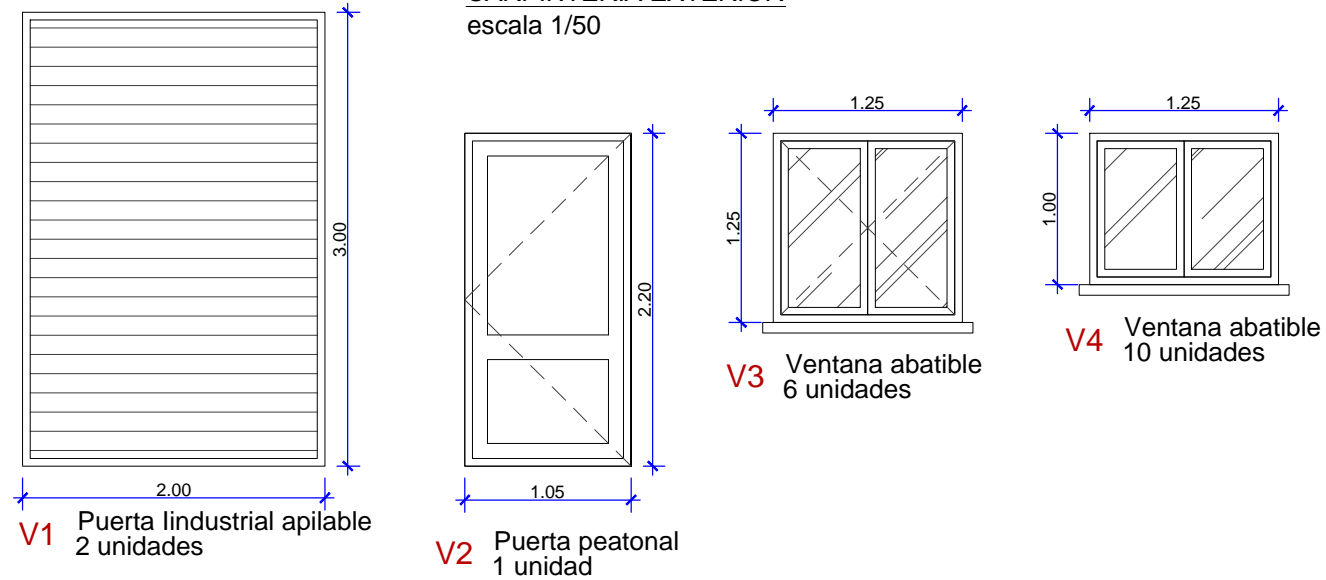
TITULACIÓN:
**Grado en ingeniería de las industrias
agrarias y alimentarias**

ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

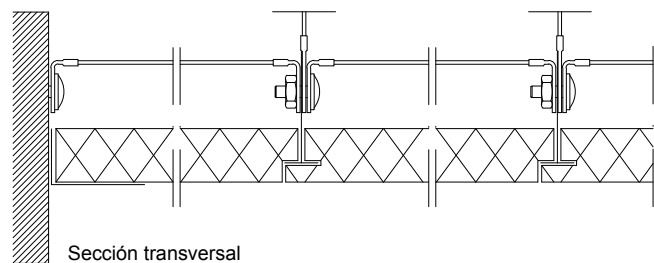
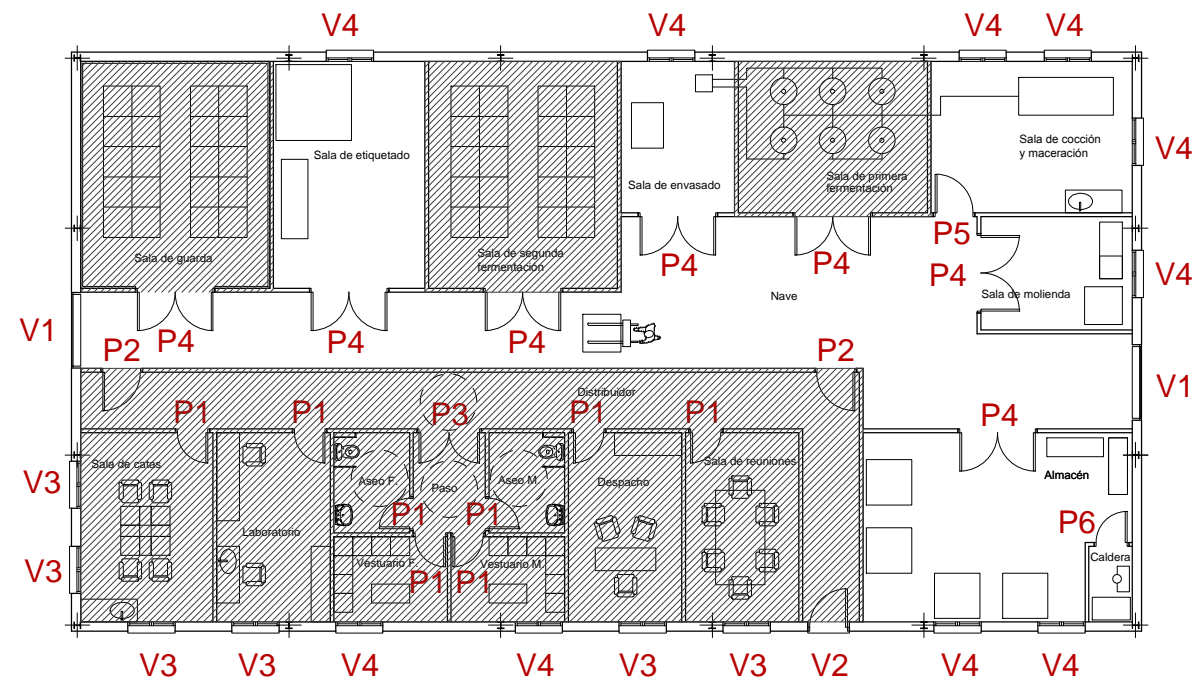
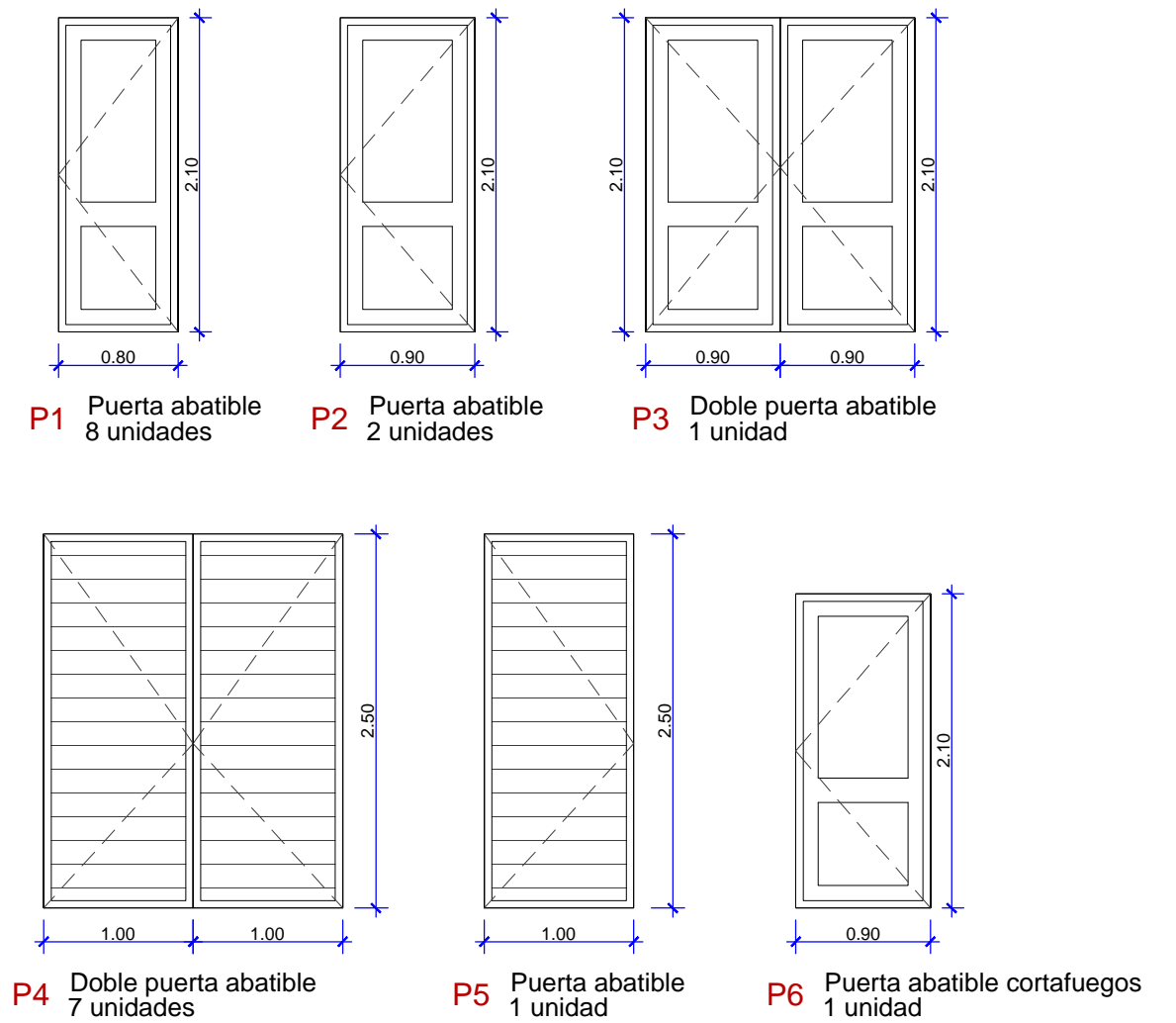
FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA

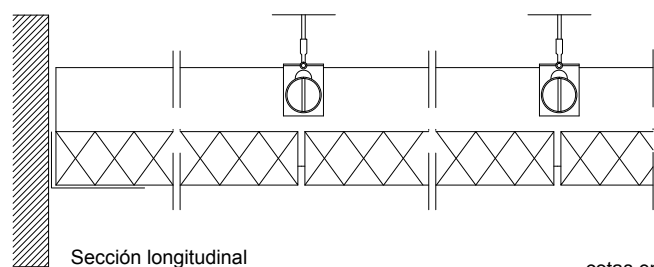
CARPINTERÍA EXTERIOR
escala 1/50



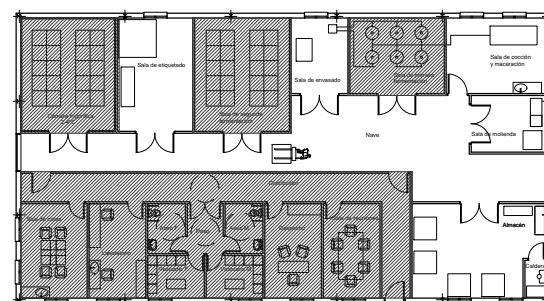
CARPINTERÍA INTERIOR
escala 1/50



FALSO TECHO PANEL SANDWICH CHAPA LACADA EN ZONA ADMINISTRATIVA Y SALA DE PRIMERA Y SEGUNDA FERMENTACIÓN



cotas en mm



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



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ

PROMOTOR

1/50

ESCALA

25

Nº PLANO

MEMORIA DE CARPINTERÍA

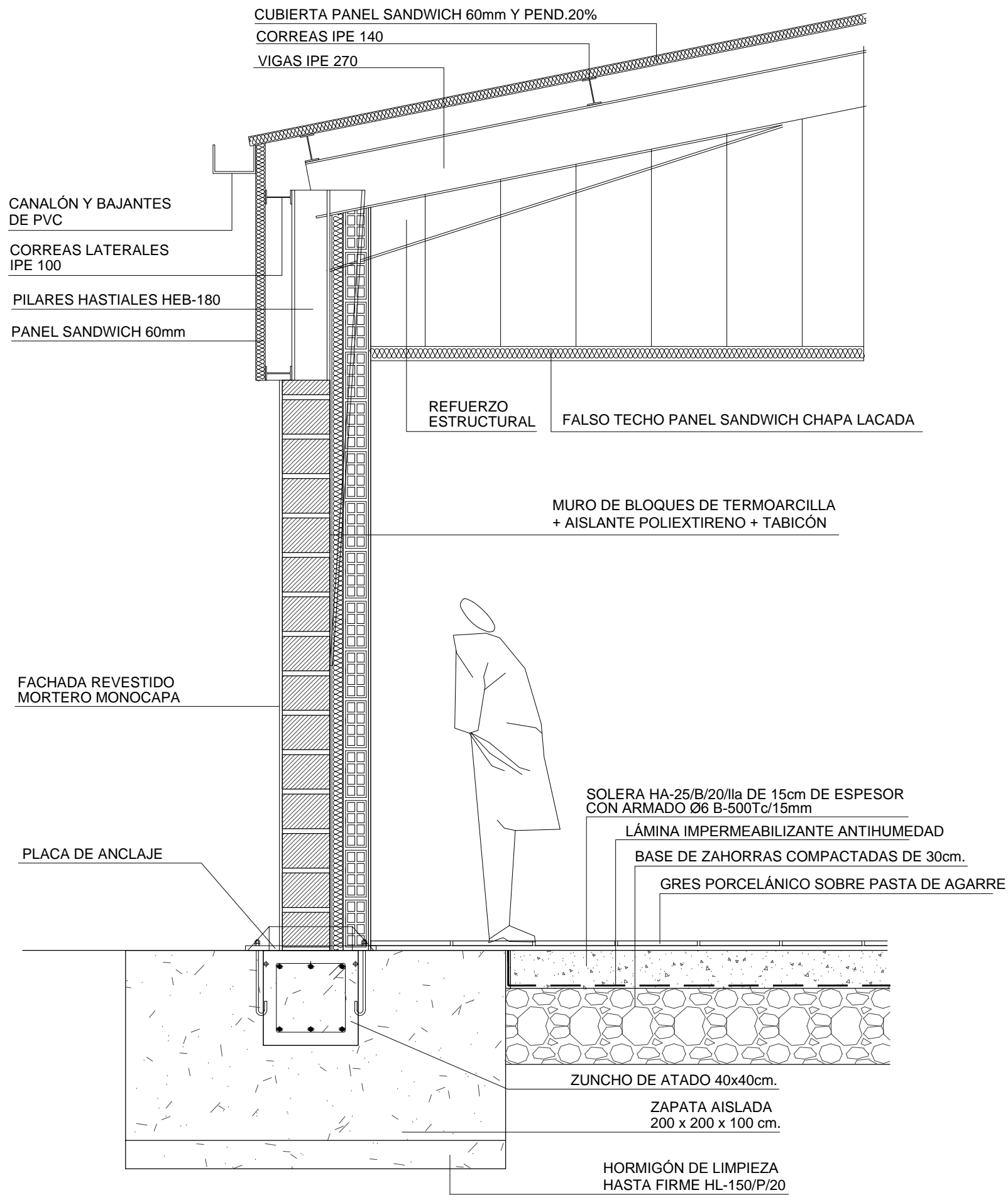
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

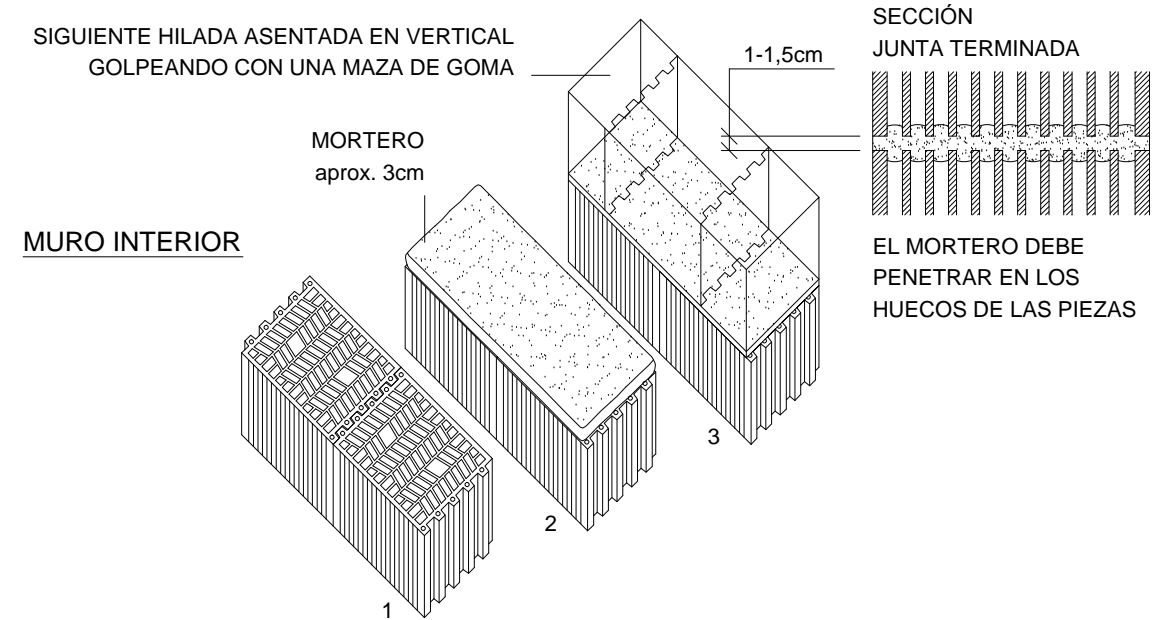
ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA

FECHA: Mayo - 2016

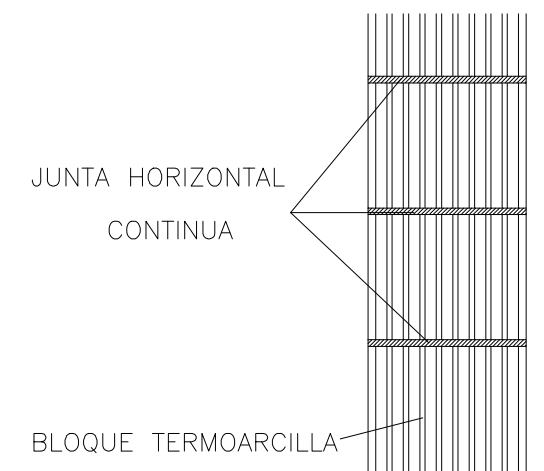
FIRMA



SECCIÓN CONSTRUCTIVA
escala 1/25



JUNTA HORIZONTAL CONTINUA EN MUROS DE BLOQUE DE TERMOARCILLA




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


PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA
ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)
 TÍTULO DEL PROYECTO

DIEGO SUAZO LÓPEZ
 PROMOTOR

1/25
 ESCALA

26
 Nº PLANO

SECCIÓN CONSTRUCTIVA
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
 Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias
 ALUMNO/A:
MARTA PLAZA CALZADA
 FECHA: Mayo - 2016

FIRMA

DOCUMENTO III- PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. CAPÍTULO PRELIMINAR. Disposiciones generales	1
1.1 Naturaleza y objeto del pliego general	1
1.2 Documentación del contrato de obra	1
2. CAPÍTULO I. Condiciones Facultativas	1
2.1 EPÍGRAFE 1º. Delimitación general de funciones técnicas	1
2.1.1 Director de obra	1
2.1.2 El Director de la Ejecución del Material de la Obra	2
2.1.3 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	2
2.1.4 Constructor	3
2.1.5 El promotor	4
2.2 EPÍGRAFE 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	4
2.2.1 Verificación de los documentos del proyecto	4
2.2.2 Representación del Contratista	4
2.2.3 Oficina en la obra	4
2.2.4 Presencia del Constructor en la obra	5
2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente	5
2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	5
2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa	6
2.2.8 Recusación por el Contratista del personal nombrado por el ingeniero	6

2.2.9 Faltas del personal	6
2.3 EPÍGRAFE 3º. Prescripciones generales a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	7
2.3.1 Caminos y accesos	7
2.3.2 Replanteo	7
2.3.3 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	7
2.3.4 Orden de los trabajos	8
2.3.5 Facilidades para los Contratistas	8
2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	8
2.3.7 Prorroga por causa de fuerza mayor	8
2.3.8 Responsabilidades de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra	9
2.3.9 Condiciones Generales de ejecución de los trabajos	9
2.3.10 Obras ocultas	9
2.3.11 Trabajos Defectuosos	9
2.3.12 De los materiales y los aparatos. Su procedencia	10
2.3.13 Presentación de las muestras	10
2.3.14 Materiales no utilizables	10
2.3.15 Materiales y aparatos defectuosos	11
2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	11
2.3.17 Limpieza de las obras	11
2.3.18 Obras sin prescripciones	12
2.4 EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de los edificios y obra ajenas	12

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.4.1 Recepciones provisionales	12
2.4.2 Documentación final de la obra	12
2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	13
2.4.4 Plazo de garantía	13
2.4.5 Conservación de las obras recibidas provisionales	13
2.4.6 De las recepciones de los trabajos cuya contrata haya sido rescindida	13
3. CAPÍTULO II. Condiciones económicas	14
3.1 EPÍGRAFE 1º.- Principio general	14
3.2 EPÍGRAFE 2º. Fianzas y garantías	14
3.2.1 Fianza provisional	14
3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	14
3.2.3 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales	15
3.2.4 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.	15
3.3 EPÍGRAFE 3º. De los precios	15
3.3.1 Composición de los precios unitarios	15
3.3.2 Beneficio industrial	16
3.3.3 Precio por contrata	16
3.3.4 Precios contradictorios	16
3.3.5 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	17
3.3.6 De la revisión de los precios contratados	17

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.3.7 Acopio de materiales	17
3.4 EPÍGRAFE 4º. Obras por administración	18
3.4.1 Administración	18
3.4.2 Obra por administración directa	18
3.4.3 Obras por administración delegada o indirecta	18
3.4.4 Liquidación de obras por administración	19
3.4.5 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	20
3.4.6 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	20
3.4.7 Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros	20
3.4.8 Responsabilidades del constructor	21
3.5 EPÍGRAFE 5º. De la valoración y abono de los trabajos	21
3.5.1 Formas varias de abono de las obras	21
3.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones	22
273.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas	23
3.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	23
3.5.5 Abonos de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados	23
3.5.6 Pagos	24
3.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	24
3.6 EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutua	25
3.6.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.	25

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.6.2 Demora de los pagos	25
3.7 EPÍGRAFE 7º. Varios	25
3.7.1 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	25
3.7.2 Unidades de obra defectuosas pero aceptables	26
3.7.3 Seguros de las obras	26
3.7.4 Conservación de la obra	27
3.7.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	27
4. CAPÍTULO III. Condiciones Técnicas particulares	28
4.1 EPÍGRAFE 1º. Condiciones Técnicas particulares	28
4.1.1 Calidad de los materiales	28
4.1.2 Pruebas y ensayos de los materiales	28
4.1.3 Materiales no consignados en proyectos	28
4.1.4 Condiciones generales de ejecución	28
4.2 EPÍGRAFE 2º. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra	29
4.2.1 Acondicionamiento del terreno	29
4.2.1.1 Movimiento de tierras	29
4.2.2 Estructuras	36
4.2.3 Fachadas y particiones	41
4.2.4 Cubierta	43
4.2.5 Instalaciones	45
4.2.5.1 Instalación contra incendios	45
4.2.5.2 Instalación eléctrica	51
4.2.5.3 Instalación de calefacción	56

4.2.5.4 Instalación de Fontanería	60
4.2.5.5 Instalación de saneamiento	64
4.2.5.6 Revestimiento y trasdosados	70
4.2.7 Carpintería	76
5. CAPÍTULO IV. Condiciones técnicas particulares	86
5.1 EPÍGRAFE 1º. Anexo 1 Instrucciones de hormigón estructural EHE-08	86
5.2 EPÍGRAFE 2º. Anexo 2 Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)	87
5.3 EPÍGRAFE 3º. Anexo 3 Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)	88
5.4 EPÍGRAFE 4º. Anexo 4 Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II-CTE)	90

1. CAPÍTULO PRELIMINAR. Disposiciones generales

1.1 Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1

El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero y al Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2 Documentación del contrato de obra

Artículo 2

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPÍTULO I. Condiciones Facultativas

2.1 EPÍGRAFE 1º. Delimitación general de funciones técnicas

2.1.1 Director de obra

Artículo 3

Corresponde al Director de obra:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución ingenieril.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Director de Ejecución del material, el certificado final de la misma

2.1.2 El Director de la Ejecución del Material de la Obra.

Artículo 4

Corresponde al Director de la Ejecución Material de la Obra:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones

2.1.3 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra

Artículo 5

Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

2.1.4 El Constructor

Artículo 6

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero y el Ingeniero Técnico o Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo
- h) Facilitar al Ingeniero Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.5 El Promotor

Artículo 7

Corresponde al Promotor

Cuando el promotor, en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo.

2.2 EPIGRAFE 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

2.2.1 Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 8

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

2.2.2 Representación del Contratista

Artículo 9

El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia

2.2.3 Oficina en la Obra

Artículo 10

El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.4 Presencia del Constructor en la Obra

Artículo 11

El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 12

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Artículo 13

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 14

El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

Artículo 15

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8 Recusación por el Contratista del personal nombrado por el ingeniero.

Artículo 16

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9 Faltas del personal

Artículo 17

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación

Artículo 18

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3 EPÍGRAFE 3º. Prescripciones generales a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

2.3.1 Caminos y accesos

Artículo 19

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

2.3.2 Replanteo

Artículo 20

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.3 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 21

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos

correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Ingeniero Técnico o Ingeniero Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.4 Orden de los trabajos

Artículo 22

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5 Facilidades para otros Contratistas

Artículo 23

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 24

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

2.3.7 Prorroga por causa de fuerza mayor

Artículo 25

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el

cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, 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.

2.3.8 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

Artículo 26

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9 Condiciones Generales de ejecución de los trabajos

Artículo 27

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero Técnico o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 13.

2.3.10 Obras ocultas

Artículo 28

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero Técnico; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11 Trabajos Defectuosos

Artículo 29

El Constructor 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 especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero Técnico, 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 Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

2.3.12 De los materiales y los aparatos. Su procedencia

Artículo 30

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos

2.3.13 Presentación de las muestras

Artículo 31

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.14 Materiales no utilizables

Artículo 32

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Técnico o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.15 Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 33

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias del Ingeniero Técnico o Ingeniero Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 34

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.17 Limpieza de las Obras

Artículo 35

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.3.18 Obras sin prescripciones

Artículo 36

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

2.4 EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de los edificios y obra ajenas

2.4.1 Recepciones provisionales

Artículo 37

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Ingeniero y del Ingeniero Técnico. 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 Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

2.4.2 Documentación final de la obra

Artículo 38

El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Artículo 39

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

2.4.4 Plazo de garantía

Artículo 40

El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.4.5 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Artículo 41

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario.

2.4.6 De las recepciones de los trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 42

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 36.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CAPÍTULO II. Condiciones económicas

3.1 EPÍGRAFE 1º. Principio general

Artículo 43

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44

El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 EPÍGRAFE 2º. Fianzas y garantías

Artículo 45

El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

3.2.1 Fianza provisional

Artículo 46

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 47

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 o garantía, sin perjuicio de las

acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3 De su devolución en general

Artículo 48

La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. 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, subcontratos.

3.2.4 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Artículo 49

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 o cantidades retenidas como garantía.

3.3 EPÍGRAFE 3º. De los precios

3.3.1 Composición de los precios unitarios

Artículo 50

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) 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.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

3.3.2 Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

Precio de ejecución material: Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

3.3.3 Precio por contrata

Artículo 51

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.4 Precios contradictorios

Artículo 52

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. 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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato

3.3.5 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 53

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

3.3.6 De la revisión de los precios contratados

Artículo 54

Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.7 Acopio de materiales

Artículo 55

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 Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4 EPÍGRAFE 4º. Obras por administración

3.4.1 Administración

Artículo 55

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares .

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

3.4.2 Obra por administración directa

Artículo 56

Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

3.4.3 Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 57

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos,

reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.4 Liquidación de obras por administración

Artículo 58

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos

de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.5 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 59

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente el Ingeniero Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 60

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7 Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros

Artículo 61

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas

partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.8 Responsabilidades del constructor

Artículo 62

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5 EPÍGRAFE 5º. De la Valoración y Abono de los trabajos

3.5.1 Formas varias de abono de las obras

Artículo 63

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
- Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 64

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 65

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

Artículo 66

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución

convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5 Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.

Artículo 67

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquier índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen 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 el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

3.5.6 Pagos

Artículo 68

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 69

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) 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 Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- 2) 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.6 EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutuas

3.6.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.

Artículo 70

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

3.6.2 Demora de los pagos

Artículo 61

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. EPÍGRAFE 7º. Varios

3.7.1 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

Artículo 62

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.7.2 Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Artículo 63

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo en el caso que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3 Seguros de las obras

Artículo 64

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.7.4 Conservación de la obra

Artículo 65

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.7.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

Artículo 66

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta

reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4.CAPÍTULO III. Condiciones Técnicas particulares

4.1 EPÍGRAFE 1º.Condiciones generales

4.1.1 Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

4.1.2 Pruebas y ensayos de los materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3 Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4 Condiciones generales de ejecución

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real

Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2 EPÍGRAFE 2º. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.

4.2.1 Acondicionamiento y cimentación

4.2.1.1 Movimiento de tierras

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie 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.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

➤ Excavación de zanjas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. No incluido transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

➤ **Relleno de zanjas para instalaciones.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

-CTE. DB HS Salubridad.

-NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- Transporte de tierras

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

- **Hormigón de limpieza**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Suministro de hormigón HL-150/P/20, fabricado en central y vertido con grúa, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

➤ **Hormigón armado**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde grúa para formación de zapata de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

-NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

4.2.2 Estructura

➤ **Acero en pilares**

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 laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. 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, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, 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.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

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 del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

➤ **Placas de anclaje**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JO en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 18 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, 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

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

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.

➤ **Acero en vigas y en correas**

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 laminado UNE-EN 10025 S275JO, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. 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, despuntes y reparación en obra de

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

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 la viga. 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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.2.3 Fachadas y particiones

➤ Bloques de termoarcilla

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, ejecución de apeos, jambas y mochetas y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

➤ **Ladrillo para revestir**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

4.2.4 Cubierta

➤ **Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa perfilada de acero prelacado, de 0,6 mm de espesor, en perfil comercial prelacado por la cara exterior, fijada mecánicamente a

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: 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

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

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 de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas perfiladas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

4.2.5 Instalaciones

4.2.5.1 Instalación contra incendios

➤ Extintores

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

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.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

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.

- Pulsador de alarma

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

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.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del pulsador de alarma.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

➤ **Sirena interior**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

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.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexiónado de la sirena.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Sirena exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

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.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexasiónado de la sirena.

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.

- **Boca de incendios**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 15 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

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.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Alumbrado de emergencia

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 5,6 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 350x100x80 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, conexionada 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. Conexionado.

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

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.5.2 Instalación eléctrica

➤ Caja de protección y medida

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 80 A de intensidad, para 1 contador monofásico, 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.

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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

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.

➤ **Red de toma de tierra para estructuras**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 86 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, 42 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 y 4 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexcionada 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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

➤ **Canalización empotrada**

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 110 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

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

➤ **Canalización enterrada**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. 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

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

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.

➤ **Derivación individual**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

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 y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

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.

4.2.5.3 Instalación de calefacción

➤ **Caldera de biomasa**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 30 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1230x590x940

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., con base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, de 20 mm de diámetro, con servomotor, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

DEL CONTRATISTA.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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

➤ **Emisores**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. 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 los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

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.

➤ **Tubería de distribución**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios 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 del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

4.2.5.4 Instalación de Fontanería

➤ **Acometida de abastecimiento de agua**

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 8 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 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 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" de diámetro con mando de cuadradillo 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,

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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. 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

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

➤ **Tubería para alimentación**

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 tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, de 25 mm y 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm (serie 5) y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

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

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ **Contador de agua**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red 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.

4.2.5.5 Instalación de Saneamiento

➤ **Colector**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de colector enterrado de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. 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

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, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del colector. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. 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. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ **Bajante para aguas pluviales**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 110 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, 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.

➤ **Canalón**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ **Derivación individual**

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 o forjado, 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al 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, conexiónada 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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: 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.

➤ **Arqueta**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 50x50 prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en armado 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula. Incluso formación de agujeros para el paso de los tubos. 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 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. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Conexionado. Colocación de la tapa. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

4.2.6 Revestimientos y trasdosados

➤ Alicatado de azulejo

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 1/0/-/- (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), 15x15 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, crucetas de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento y arena, L, 1/2 CEM II/A-P 32,5 R, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². 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 el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

➤ **Pavimentos**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, mosaico de gres esmaltado, 2/0/H/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; higiénico, tipo H/-), de 31x31 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso cortes y limpieza, 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 o de dilatación existentes en el soporte.

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.

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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las piezas empleando llana de goma. Relleno de las juntas de movimiento. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra.

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.

➤ **Rodapié**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de rodapié cerámico de gres porcelánico, estilo rústico, serie Abadía "GRES PANIA", acabado antideslizante, color salmón, 25x8 cm recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. 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 el pavimento se encuentra colocado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las piezas. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Colocación del rodapié. Rejuntado.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ **Pinturas de uso alimentario**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa protectora sobre superficies interiores de tanques o silos de acero para uso alimentario, mediante la aplicación en dos manos de revestimiento sintético elástico impermeabilizante bicomponente a base de resinas de poliuretano alifático, con un rendimiento de 0,5 kg/m².

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 está limpia de óxidos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

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.

➤ **Pintura plástica**

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, 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.

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.

➤ **Falso techo**

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por bandejas de acero galvanizado prelacado, acabado liso, color blanco, de 1000x1000 mm y de 0,5 mm de espesor, suspendidas del forjado mediante perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas y cuelgues. Totalmente terminado.

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.

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 del forjado 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 angulares. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Colocación de las bandejas.

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.

4.2.7 Carpintería

Carpintería exterior

➤ Puerta de entrada

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1050x2200 mm, color blanco, incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura de seguridad, herrajes, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, 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, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

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: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

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.

➤ **Ventanas**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de ventana de PVC una hoja practicable, dimensiones 100x125 cm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, 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 HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

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. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Ventana 2

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de ventana de PVC una hoja practicable, dimensiones 1250x1250 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. 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 clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

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. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

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.

- Puerta a fábrica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta basculante estándar con muelles para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 200x300 cm, formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado de 0,8 mm de espesor, con cerco, bastidor y refuerzo de tubo de acero laminado. Apertura manual. Incluso juego de herrajes, tirantes de sujeción, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

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

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación del cerco. Instalación de la puerta. Montaje de los tirantes de sujeción. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Carpintería interior

➤ **Puerta de la zona de administración**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 825x2100 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de 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-PPM. Particiones: Puertas de madera

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.

➤ **Puerta**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de puerta de entrada de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, color blanco, incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura de seguridad, herrajes, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, 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, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 HE Ahorro de energía.

-NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

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 del premarco. Colocación de la puerta. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

➤ **Puerta**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatibles, dimensiones 2000x2500 mm, color blanco, incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura de seguridad, herrajes, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, 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, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

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.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

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.

➤ **Puerta corta fuegos**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2100 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco 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 moderado. 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

5. CAPÍTULO IV. Condiciones técnicas particulares

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1 EPÍGRAFE 1º.- Anexo 1 Instrucciones de hormigón estructural EHE-08

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

5.2 EPÍGRAFE 2º.- Anexo 2 Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra. En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizado por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

5.3 EPÍGRAFE 3º.- Anexo 3 Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire, r , la rigidez dinámica, s' y el coeficiente de absorción acústica, a .

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo en dicho documento básico.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengán avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

5.4 EPÍGRAFE 4º.- Anexo 4 Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II-CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos. Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o

umentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

▪

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas. Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado. En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta **de 94 páginas** numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Palencia a 6 de Mayo 2016

Fdo: Marta Plaza Calzada

(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

DOCUMENTO IV- MEDICIONES

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE MEDICIONES

1. Acondicionamiento y cimientos	1
2. Estructura	3
3. Cerramiento exterior de la nave	4
4. Cubierta	6
5. Solados	7
6. Particiones interiores	8
7. Falso techo	10
8. Instalaciones	11
9. Carpintería	16
10. Cristalería	18
11. Cerramiento exterior de la parcela	19
12. Residuos	20

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento y cimientos

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
Total m2							1.614,000	
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		viga de atado	10	5,600	0,400	0,400	8,960	
		viga de atado	4	4,500	0,400	0,400	2,880	
		viga de atado	2	6,000	0,400	0,400	1,920	
		zapatatas	16	2,000	2,000	1,000	64,000	
		excavación para el hormigón de limpieza	16	2,000	2,000	0,100	6,400	
							84,160	84,160
Total m3							84,160	
1.3	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		excavacion de zanjas de saneamiento	1	28,000	15,000	0,250	105,000	
							105,000	105,000
Total m3							105,000	
1.4	M3	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga de atado	10	5,600	0,400	0,400	8,960	
		Viga de atado	4	4,500	0,400	0,400	2,880	
		Viga de atado	2	6,000	0,400	0,400	1,920	
							13,760	13,760
Total m3							13,760	
1.5	M3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Carga de tierras	1	28,000	15,000	0,150	63,000	
							63,000	63,000
Total m3							63,000	
1.6	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Transporte de tierras al vertedero	1	28,000	15,000	0,150	63,000	
							63,000	63,000
Total m3							63,000	
1.7	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.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga de atado	10	5,600	0,400	0,400	8,960	
		Viga de atado	4	4,500	0,400	0,400	2,880	
		Viga de atado	2	6,000	0,400	0,400	1,920	
		Zapatatas	16	2,000	2,000	1,000	64,000	
							77,760	77,760
Total m3							77,760	
1.8	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 15kg/m3 de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento y cimientos

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m2:	420,000	
1.9	M2	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.						
						Total m2:	420,000	
1.10	M3	Hormigón HL-150/P/20, 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
		Hormigón de limpieza	16	2,000	2,000	0,100	6,400	
							<u>6,400</u>	<u>6,400</u>
						Total m3:	6,400	

Presupuesto parcial nº 2 Estructura

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	Kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pilares HEB 180	1	2.867,200			2.867,200	
		Correas de la cubierta IPE140	1	4.334,400			4.334,400	
		Correas laterales IPE 100	1	907,200			907,200	
		Vigas IPE 270	1	3.313,980			3.313,980	
							<u>11.422,780</u>	<u>11.422,780</u>
							Total kg	11.422,780
2.2	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.						
							Total u	16,000

Presupuesto parcial nº 3 Cerramiento exterior de la nave

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M2	Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pintura lado norte	1	36,500			36,500	
		Pintura lado sur	1	35,875			35,875	
		Pintura lado este	1	70,440			70,440	
		Pintura lado oeste	1	79,000			79,000	
							<u>221,815</u>	<u>221,815</u>
		Total m2						221,815
3.2	M2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Mortero en pared lado norte	1	51,500			51,500	
		Mortero en pared lado sur	1	50,875			50,875	
		Mortero en pared lado este	1	98,440			98,440	
		Mortero en pared lado oeste	1	107,000			107,000	
							<u>307,815</u>	<u>307,815</u>
		Total m2						307,815
3.3	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla estándar de 39x19x24 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bloque de termoarcilla lado norte	1	36,500			36,500	
		Bloque de termoarcilla lado sur	1	35,875			35,875	
		Bloque de termoarcilla lado este	1	70,440			70,440	
		Bloque de termoarcilla lado oeste	1	79,000			79,000	
							<u>221,815</u>	<u>221,815</u>
		Total m2						221,815
3.4	M2	Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aislamiento lado norte	1	51,500			51,500	
		Aislamiento lado sur	1	50,875			50,875	
		Aislamiento lado este	1	98,440			98,440	
		Aislamiento lado oeste	1	107,000			107,000	
							<u>307,815</u>	<u>307,815</u>
		Total m2						307,815
3.5	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ladrillo lado norte	1	51,500			51,500	
		Ladrillo lado sur	1	50,875			50,875	
		Ladrillo lado este	1	98,440			98,440	
		Ladrillo lado oeste	1	107,000			107,000	
							<u>307,815</u>	<u>307,815</u>
		Total m2						307,815
3.6	M2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 Cerramiento exterior de la nave

Nº	Ud	Descripción			Medición
	1	Revestimiento pared interior lado norte	51,500		51,500
	1	Revestimiento en pared interior lado sur	50,875		50,875
	1	Revestimiento en pared interior lado este	98,440		98,440
	1	Revestimiento en pared interior lado oeste	107,000		107,000
					307,815
Total m2					307,815

3.7 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Panel sandwich lado norte	1	26,250			26,250	
Panel sandwich lado sur	1	26,250			26,250	
Panel sandwich lado este	1	28,000			28,000	
panel sandwich lado oeste	1	28,000			28,000	
					108,500	108,500
Total m2						108,500

3.8 M2 Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
pintura lado norte	1	36,500			36,500	
pintura lado sur	1	35,875			35,875	
pintura lado este	1	70,440			70,440	
pintura lado oeste	1	79,000			79,000	
					221,815	221,815
Total m2						221,815

Presupuesto parcial nº 4 Cubierta

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta de paneles sandwich	1	28,000	15,000		420,000	
							420,000	420,000
							Total m2:	420,000

Presupuesto parcial nº 5 Solados

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	M2	Sistema para pintado de suelos de hormigón de alta resistencia a la abrasión y antideslizante, de acabado brillante, epoxi de dos componentes reforzada con escamas de fibra de vidrio, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de pintura epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica.						
							Total m2: 266,780	
5.2	M2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
							Total m2: 24,100	
5.3	M	Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		vestuario señoras	1	9,700			9,700	
		vestuario caballeros	1	9,700			9,700	
		aseos señoras	1	7,700			7,700	
		aseos caballeros	1	7,700			7,700	
							34,800	34,800
							Total m: 34,800	
5.4	M2	Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Bla- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recreado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
							Total m2: 106,100	
5.5	M	Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
							Total m: 45,700	

Presupuesto parcial nº 6 Particiones interiores

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/EN 159), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.					Total m2: 60,020	
6.2	M2	Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sala de guarda	1	114,000			114,000	
		Sala de segunda fermentación	1	51,000			51,000	
		sala de primera fermentación	1	44,000			44,000	
		sala de catas	1	32,760			32,760	
		Laboratorio	1	37,320			37,320	
		Despacho	1	37,320			37,320	
		Sala de reuniones	1	37,320			37,320	
		Pasillo de la zona de administración	1	146,610			146,610	
		Sala de etiquetado	1	86,800			86,800	
		Sala de envasado	1	42,360			42,360	
		Sala de cocción -maceración	1	55,220			55,220	
		Sala de molienda	1	46,200			46,200	
		Almacén	1	75,000			75,000	
		Pasillo de la zona del proceso	1	284,240			284,240	
							1.090,150	1.090,150
							Total m2: 1.090,150	
6.3	M2	Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sala de catas	1	32,760			32,760	
		Laboratorio	1	37,320			37,320	
		Despacho	1	37,320			37,320	
		Sala de reuniones	1	37,320			37,320	
		pasillo de la zona administrativa	1	146,600			146,600	
		sala de guarda	1	114,000			114,000	
		sala de 2º fermentación	1	51,000			51,000	
		sala de 1º fermentación	1	44,000			44,000	
		sala de etiquetado	1	86,800			86,800	
		sala de envasado	1	42,360			42,360	
		sala de cocción maceración	1	55,220			55,220	
		sala de molienda	1	46,200			46,200	
		almacén	1	75,000			75,000	
		pasillo de la zona de proceso	1	284,240			284,240	
							1.090,140	1.090,140
							Total m2: 1.090,140	
6.4	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		sala de catas	1	32,760			32,760	
		laboratorio	1	37,320			37,320	
		despacho	1	37,320			37,320	
		sala de reuniones	1	37,320			37,320	
		aseos y vestuarios	1	60,020			60,020	
		pasillo de la zona administrativa	1	146,600			146,600	
		sala de guarda	1	114,000			114,000	
		sala de 2º fermentación	1	51,000			51,000	
		sala de 1º fermentación	1	44,000			44,000	
		sala de etiquetado	1	86,800			86,800	
		sala de envasado	1	42,360			42,360	
		sala de cocción maceración	1	55,220			55,220	
		sala de molienda	1	46,200			46,200	
		almacén	1	75,000			75,000	
		pasillo de la zona de proceso	1	284,240			284,240	
							1.150,160	1.150,160

Presupuesto parcial nº 6 Particiones interiores

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total m2: 1.150,160

Presupuesto parcial nº 7 Falso techo

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M2	Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sala de guarda	1	30,000			30,000	
		Sala de segunda fermentación	1	30,000			30,000	
		Sala de primera fermentación	1	20,000			20,000	
		zona administrativa	1	130,200			130,200	
							<u>210,200</u>	<u>210,200</u>
							Total m2:	210,200

Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1.- Instalacion de incendios			
8.1.1	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 4,000
8.1.2	U	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	
			Total u: 3,000
8.1.3	U	Boca de incendio equipada (B.I.E.), compuesta por armario vertical de chapa de acero 80x60 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable ciega y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada sobre puerta. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 1,000
8.1.4	U	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 3,000
8.1.5	U	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 18,000
8.1.6	U	Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.	
			Total u: 1,000
8.1.7	U	Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dbA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.	
			Total u: 1,000
8.2.- Electricidad			
8.2.1	U	Caja general de protección 72,15 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 72,15 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
8.2.2	M	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
			Total m: 72,000
8.2.3	U	Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=250 Ohmios y una resistividad R=10 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 1,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.2.4	U	Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 3,000
8.2.5	U	Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IP08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.	
			Total u: 1,000
8.2.6	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 16 A, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
			Total m: 152,760
8.2.7	M	Circuito de iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2 x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
			Total m: 74,000
8.2.8	U	Caja de protección y medida para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
8.2.9	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
			Total m: 51,350
8.2.10	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
			Total m: 6,250
8.3.- Iluminación			
8.3.1	U	Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lúmenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 15,000
8.3.2	U	Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lúmenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 21,000
8.3.3	U	Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara LED compacta de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 6,000

Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.3.4	U	Proyector de LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. LED con temperatura de color RGB. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 10,000
8.4.- Fontanería y saneamiento			
8.4.1	U	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
			Total u: 1,000
8.4.2	U	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 1,000
8.4.3	M	Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	
			Total m: 48,000
8.4.4	M	Tubería de polibutileno de 32 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	
			Total m: 3,150
8.4.5	M	Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 24,870
8.4.6	U	Contador de agua de 32, colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 1,000
8.4.7	U	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	
			Total u: 1,000
8.4.8	U	Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 4,000
8.4.9	U	Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	

Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total u: 2,000
8.4.10	U	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 14,000
8.4.11	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 10,200
8.4.12	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 14,700
8.4.13	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 0,600
8.4.14	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 52,900
8.4.15	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 150 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 56,800
8.4.16	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 16,500
8.4.17	M	Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 1,800

Presupuesto parcial nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.4.18	U	Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 1,000
8.4.19	M	Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.	
			Total m: 56,640
8.5.- Calefacción			
8.5.1	U	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=60 cm., a=8,2 cm., g=8 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	
			Total u: 125,000
8.5.2	U	Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.	
			Total u: 3,000
8.5.3	U	Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 23 kW. i/contenedor de almacenamiento reversible de pellets con capacidad de 200-400 litros.	
			Total u: 1,000
8.5.4	M	Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53381, de dimensiones (DN x e) 20x 2,2 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.	
			Total m: 47,140

Presupuesto parcial nº 9 Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Carpintería exterior			
9.1.1	U	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 105x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	
			Total u: 1,000
9.1.2	U	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
			Total u: 10,000
9.1.3	U	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 125x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
			Total u: 6,000
9.1.4	U	Puerta de chapa lisa de 1 hojas de 200x300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Total u: 2,000
9.2.- Carpintería interior			
9.2.1	U	Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de sapelly barnizada, de dimensiones 825x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
			Total u: 8,000
9.2.2	U	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	
			Total u: 2,000
9.2.3	U	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	
			Total u: 7,000
9.2.4	U	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 100x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	
			Total u: 1,000
9.2.5	U	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignifugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	
			Total u: 1,000

Presupuesto parcial nº 9 Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.2.6	U	Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	
Total u:			1,000

Presupuesto parcial nº 10 Cristalería

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	M2	Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cristal de V3	6	1,250	1,250		9,375	
		Cristal de V4	10	1,250	1,000		12,500	
							21,875	21,875
							Total m2	21,875

Presupuesto parcial nº 11 Cerramiento exterior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1	M3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	zapatas		84	0,200	0,200	0,400	1,344	
							1,344	1,344
							Total m3	1,344
11.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x8x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.						
							Total m2	128,560
11.3	U	Puerta automática corredera de 8,0x 3,10 m. con perfiles de hoja desnuda, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).						
							Total u	1,000
11.4	M	Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.						
							Total m	160,700

Presupuesto parcial nº 12 Residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Residuos generados en la construcción	
			Total ud: 1,000

DOCUMENTO V- PRESUPUESTO

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (Cuadro de precios nº1)	1
2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución (cuadro de precios nº2)	15
3. Presupuesto general	38
4. Resumen del presupuesto	39

PRESUPUESTO-DOCUMENTO V

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento y cimientos		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	17,15	DIECISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	22,99	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.4	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	16,30	DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
1.5	m3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	2,01	DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
1.6	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	4,24	CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.7	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.	166,39	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.8	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 15kg/m3 de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	18,55	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.9	m2 Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	3,08	TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.10	m3 Hormigón HL-150/P/20, 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.	95,56	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2 Estructura		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	28,19	VEINTIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3 Cerramiento exterior de la nave			
3.1	m2 Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.	7,97	SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.	23,27	VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
3.3	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla estándar de 39x19x24 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	25,20	VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
3.4	m2 Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.	14,22	CATORCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.5	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	24,18	VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.6	m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.	23,27	VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
3.7	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	67,64	SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.8	m2 Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	6,98	SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4 Cubierta			
4.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	30,37	TREINTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5 Solados			
5.1	m2 Sistema para pintado de suelos de hormigón de alta resistencia a la abrasión y antideslizante, de acabado brillante, epoxi de dos componentes reforzada con escamas de fibra de vidrio, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de pintura epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica.	24,82	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	m2 Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	39,62	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	m Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.	10,52	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.4	m2 Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Bla- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	39,12	TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5.5	m Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	9,80	NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6 Particiones interiores			
6.1	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (Bill s/EN 159), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	22,76	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	m2 Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.	6,98	SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.3	m2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	1,76	UN EURO CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.4	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	24,18	VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7 Falso techo			
7.1	m2 Falso techo de sectorización realizado con panel machiembreado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.	82,15	OCHENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
8 Instalaciones			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	8.1 Instalacion de incendios		
8.1.1	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	79,55	SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.2	u Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	38,31	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.3	u Boca de incendio equipada (B.I.E.), compuesta por armario vertical de chapa de acero 80x60 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable ciega y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada sobre puerta. Medida la unidad instalada.	283,36	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.1.4	u Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	6,11	SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
8.1.5	u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	49,06	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
8.1.6	u Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.	53,91	CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.7	u Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dBA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.	80,70	OCHENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
	8.2 Electricidad		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.1	u Caja general de protección 72,15 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 72,15 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	183,28	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
8.2.2	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	9,03	NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
8.2.3	u Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 250$ Ohmios y una resistividad $R = 10$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	141,68	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.4	u Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.	32,98	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.5	u Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ITC-BT-17.	12,14	DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
8.2.6	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 16 A, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	9,15	NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
8.2.7	m Circuito de iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2 x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.8	u Caja de protección y medida para 1 contador monofásico, con envoltorio de poliestere reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	150,32	CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.9	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	16,87	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.10	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	74,40	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
8.3 Iluminación			
8.3.1	u Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lúmenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	358,63	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.3.2	u Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lúmenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	210,31	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMO
8.3.3	u Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara LED compacta de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	42,47	CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.4	u Proyector de LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. LED con temperatura de color RGB. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	520,67	QUINIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.4 Fontanería y saneamiento			
8.4.1	u Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	98,73	NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.4.2	u Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	16,36	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.4.3	m Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.4.4	m Tubería de polibutileno de 32 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	10,24	DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.4.5	m Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.	8,71	OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
8.4.6	u Contador de agua de 32, colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	262,19	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4.7	u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	363,24	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.4.8	u Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en armado HA-25/B/20/Ila de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	119,18	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.4.9	u Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	128,43	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.4.10	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	133,42	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.4.11	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12,49	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4.12	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,61	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
8.4.13	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	20,80	VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.4.14	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	26,81	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
8.4.15	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 150 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	41,72	CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.4.16	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	56,97	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.4.17	m Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.	13,36	TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4.18	u Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	168,79	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.4.19	m Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.	54,10	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.5 Calefacción			
8.5.1	u Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=60 cm., a=8,2 cm., g=8 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	19,82	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.5.2	u Termostato ambiente desde 8ºC a 32ºC, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.	140,64	CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.5.3	u Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 23 kW. i/contenedor de almacenamiento reversible de pellets con capacidad de 200-400 litros.	8.981,86	OCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.5.4	m Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53381, de dimensiones (DN x e) 20x 2,2 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.	4,10	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
9 Carpintería			
9.1 Carpintería exterior			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.1.1	u Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 105x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	1.376,76	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.1.2	u Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	215,75	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.1.3	u Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 125x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	247,05	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.1.4	u Puerta de chapa lisa de 1 hojas de 200x300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	559,51	QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
9.2 Carpintería interior			
9.2.1	u Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de sapelly barnizada, de dimensiones 825x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	195,02	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
9.2.2	u Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	279,55	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.2.3	u Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	520,42	QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.2.4	u Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 100x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.	287,43	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.2.5	u Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	254,84	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2.6	u Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	610,47	SEISCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.1	10 Cristalería m2 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	31,82	TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.1	11 Cerramiento exterior de la parcela m3 Hormigón HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	109,83	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.2	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x8x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	24,94	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.3	u Puerta automática corredera de 8,0x 3,10 m. con perfiles de hoja desnuda, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).	5.502,01	CINCO MIL QUINIENTOS DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
11.4	m Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	25,34	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.1	12 Residuos ud Residuos generados en la construcción	10.073,14	DIEZ MIL SETENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO-DOCUMENTO V

Cuadro de precios nº2

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	<p>E02AM010 m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra) Peón ordinario 0,006 h 16,800</p> <p>(Maquinaria) Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3 0,010 h 40,440</p> <p>Costes indirectos 0,02</p> <p style="text-align: right;">Total por m2: 0,52</p> <p style="text-align: center;">Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2</p>		
2	<p>E02EM030 m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra) Peón ordinario 0,140 h 16,800</p> <p>(Maquinaria) Excav.hidráulica neumáticos 100 CV 0,280 h 51,080</p> <p>Costes indirectos 0,50</p> <p style="text-align: right;">Total por m3: 17,15</p> <p style="text-align: center;">Son DIECISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m3</p>		
3	<p>E02ES050 m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra) Peón ordinario 0,900 h 16,800</p> <p>(Maquinaria) Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t 0,160 h 28,000</p> <p>Pisón vibrante 70 kg. 0,850 h 3,200</p> <p>Costes indirectos 0,67</p> <p style="text-align: right;">Total por m3: 22,99</p> <p style="text-align: center;">Son VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3</p>		
4	<p>E02SZ080 m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra) Peón ordinario 0,820 h 16,800</p> <p>(Maquinaria) Bandeja vibrante de 300 kg 0,150 h 5,190</p> <p>(Materiales) Agua 1,000 m3 1,270</p> <p>Costes indirectos 0,47</p> <p style="text-align: right;">Total por m3: 16,30</p> <p style="text-align: center;">Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m3</p>		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5	E02TC040 m3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.		
	(Maquinaria) Retrocargadora neumáticos 75 CV 0,065 h 30,050 Costes indirectos	1,95 0,06	2,01
Total por m3:			
Son DOS EUROS CON UN CÉNTIMO por m3			
6	E02TR010 m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.		
	(Maquinaria) Camión basculante 6x4 20 t 0,080 h 39,600 Canon de vertido tierras limpias para reposición de ca... 1,000 t 0,950 Costes indirectos	3,17 0,95 0,12	4,24
Total por m3:			
Son CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m3			
7	E03ALA020 u Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	(Mano de obra) Oficial primera 2,750 h 19,760 Peón especializado 1,600 h 16,640 (Materiales) Hormigón HM-20/P/40/I central 0,085 m3 69,860 Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm 0,085 mu 72,570 Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM 0,035 m3 63,820 Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm 1,000 u 12,790 Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm 1,000 u 19,580 Mortero revoco CSIV-W2 1,400 kg 1,330 Costes indirectos	54,34 26,62 5,94 6,17 2,23 12,79 19,58 1,86 3,89	133,42
Total por u:			
Son CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por u			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
8	E03ALR040 u Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	2,750 h	19,760	54,34	
	Peón especializado	1,600 h	16,640	26,62	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,059 m3	69,860	4,12	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,085 mu	72,570	6,17	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,035 m3	63,820	2,23	
	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	1,000 u	19,580	19,58	
	Malla 15x30x5 1,541 kg/m2	0,620 m2	1,270	0,79	
	Mortero revoco CSIV-W2	1,400 kg	1,330	1,86	
	Costes indirectos			3,47	
		Total por u:			119,18
		Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u			
9	E03ALR050 u Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	2,850 h	19,760	56,32	
	Peón especializado	1,650 h	16,640	27,46	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,065 m3	69,860	4,54	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,088 mu	72,570	6,39	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,055 m3	63,820	3,51	
	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	1,000 u	23,380	23,38	
	Malla 15x30x5 1,541 kg/m2	0,653 m2	1,270	0,83	
	Mortero revoco CSIV-W2	1,700 kg	1,330	2,26	
	Costes indirectos			3,74	
		Total por u:			128,43
		Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por u			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
10	E03ALS030 u Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	3,700 h	19,760	73,11	
	Peón especializado	2,600 h	16,640	43,26	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,079 m3	69,860	5,52	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,125 mu	72,570	9,07	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,046 m3	63,820	2,94	
	Codo 87,5º largo PVC san. DN 110mm	1,000 u	3,130	3,13	
	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	1,000 u	23,380	23,38	
	Mortero revoco CSIV-W2	2,600 kg	1,330	3,46	
	Costes indirectos			4,92	
	Total por u:			168,79	
	Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u				
11	E03OCP020 m Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,220 h	19,950	4,39	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,220 h	18,170	4,00	
	(Materiales)				
	Codo M-H PVC j. peg.87,5º DN 110mm gris	0,200 u	3,600	0,72	
	Adhesivo tubos PVC junta pegada	0,011 kg	17,830	0,20	
	Abrazadera metálica tubos PVC 110 mm	3,330 u	0,510	1,70	
	Tubo PVC liso evacuación encolado D=110	1,000 m	1,960	1,96	
	Costes indirectos			0,39	
	Total por m:			13,36	
	Son TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m				
	12	E03OEP005 m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		(Mano de obra)			
Oficial primera		0,180 h	19,760	3,56	
Peón especializado		0,180 h	16,640	3,00	
(Materiales)					
Arena de río 0/6 mm		0,235 m3	17,390	4,09	
Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110		1,000 m	1,480	1,48	
Costes indirectos				0,36	
Total por m:			12,49		
Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
13	E03OEP008 m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,200 h	19,760	3,95
	Peón especializado	0,200 h	16,640	3,33
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,237 m3	17,390	4,12
	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,000 m	1,810	1,81
	Costes indirectos			0,40
	Total por m:			13,61
	Son TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m			
14	E03OEP010 m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,240 h	19,760	4,74
	Peón especializado	0,240 h	16,640	3,99
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,244 m3	17,390	4,24
	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm	0,330 u	11,550	3,81
	Lubricante tubos PVC junta elástica	0,004 kg	9,550	0,04
	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	1,000 m	3,370	3,37
	Costes indirectos			0,61
Total por m:			20,80	
Son VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m				
15	E03OEP020 m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,280 h	19,760	5,53
	Peón especializado	0,280 h	16,640	4,66
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,389 m3	17,390	6,76
	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm	0,200 u	19,750	3,95
	Lubricante tubos PVC junta elástica	0,005 kg	9,550	0,05
	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	1,000 m	5,080	5,08
	Costes indirectos			0,78
Total por m:			26,81	
Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
16	E03OEP030 m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 150 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,330 h	19,760	6,52
	Peón especializado	0,330 h	16,640	5,49
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,400 m ³	17,390	6,96
	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN250mm	0,200 u	67,430	13,49
	Lubricante tubos PVC junta elástica	0,006 kg	9,550	0,06
	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	1,000 m	7,980	7,98
	Costes indirectos			1,22
	Total por m:			41,72
	Son CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m			
	17	E03OEP040 m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
(Mano de obra)				
Oficial primera		0,390 h	19,760	7,71
Peón especializado		0,390 h	16,640	6,49
(Materiales)				
Arena de río 0/6 mm		0,411 m ³	17,390	7,15
Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN315mm		0,200 u	107,370	21,47
Lubricante tubos PVC junta elástica		0,007 kg	9,550	0,07
Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=315mm		1,000 m	12,420	12,42
Costes indirectos				1,66
Total por m:				56,97
Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m				
18		E04AM060 m ² Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª ferralla	0,009 h	19,360	0,17
	Ayudante ferralla	0,009 h	18,170	0,16
	(Materiales)			
	Malla 15x15x6 2,870 kg/m ²	1,267 m ²	2,100	2,66
	Costes indirectos			0,09
Total por m²:			3,08	
Son TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m²				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
19	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.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,360 h	19,760	7,11
	Peón ordinario	0,360 h	16,800	6,05
	Oficial 1ª ferralla	0,560 h	19,360	10,84
	Ayudante ferralla	0,560 h	18,170	10,18
	(Maquinaria)			
	Grúa torre automontante 20 t/m	0,200 h	23,880	4,78
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	0,360 h	7,990	2,88
	(Materiales)			
	Hormigón HA-25/P/40/Ila central	1,150 m3	72,970	83,92
	Alambre atar 1,30 mm	0,240 kg	0,920	0,22
	Acero corrugado B 500 S/SD	42,000 kg	0,850	35,70
	(Por redondeo)			-0,14
	Costes indirectos			4,85
		Total por m3:		166,39
		Son CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3		
20	E04CMG010 m3 Hormigón HL-150/P/20, 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)			
	Peón ordinario	0,600 h	16,800	10,08
	(Maquinaria)			
	Grúa torre automontante 35 t/m	0,400 h	33,370	13,35
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,000 m3	69,350	69,35
Costes indirectos			2,78	
	Total por m3:		95,56	
	Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3			
21	E04CMG020 m3 Hormigón HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,360 h	19,760	7,11
	Peón ordinario	0,360 h	16,800	6,05
	(Maquinaria)			
	Grúa torre automontante 35 t/m	0,200 h	33,370	6,67
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	0,360 h	7,990	2,88
	(Materiales)			
	Hormigón HA-25/P/40/Ila central	1,150 m3	72,970	83,92
	Costes indirectos			3,20
	Total por m3:		109,83	
	Son CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
22	E04SAS090 m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 15kg/m3 de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,105 h	19,760	2,07	
	Peón ordinario	0,105 h	16,800	1,76	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,150 m2	72,760	10,91	
	Fibra de acero tipo HE 75/50	2,250 kg	1,450	3,26	
	(Medios auxiliares)			0,01	
	Costes indirectos			0,54	
		Total por m2:			18,55
		Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2			
	23	E05AAL010 kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.			
(Mano de obra)					
Oficial primera		0,000 h	19,760	0,00	
Peón ordinario		0,000 h	16,800	0,00	
Oficial 1ª ferralla		0,000 h	19,360	0,00	
Ayudante ferralla		0,000 h	18,170	0,00	
Oficial 1ª cerrajero		0,030 h	18,870	0,57	
Ayudante cerrajero		0,030 h	17,740	0,53	
(Maquinaria)					
Grúa telescópica autoprop. 60 t		0,000 h	121,000	0,00	
Alquiler grúa torre 30 m 750 kg		0,000 mes	884,990	0,00	
Mont/desm. grúa torre 30 m flecha		0,000 u	2.861,990	0,00	
Contrato mantenimiento		0,000 mes	104,800	0,00	
Alquiler telemando		0,000 mes	49,930	0,00	
Tramo de empotramiento grúa torre <40 m		0,000 u	1.443,460	0,00	
Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm		0,000 h	7,990	0,00	
(Materiales)					
Pequeño material		0,150 m	1,350	0,20	
Hormigón HA-25/P/20/I central		0,000 m2	72,760	0,00	
Alambre atar 1,30 mm		0,000 kg	0,920	0,00	
Acero corrugado elab. B 500 SD		0,010 kg	1,030	0,01	
Acero laminado S 275 JR		1,050 kg	1,080	1,13	
Minio electrolítico		0,010 l	12,860	0,13	
(Medios auxiliares)				0,18	
Costes indirectos				0,08	
		Total por kg:			2,83
		Son DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg			

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
24	E05AP010 u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero	0,420 h	18,870	7,93
	Ayudante cerrajero	0,420 h	17,740	7,45
	(Maquinaria)			
	Equipo oxicorte	0,050 h	2,700	0,14
	(Materiales)			
	Pequeño material	0,120 m	1,350	0,16
	Acero corrugado B 400 S/SD	1,600 kg	0,780	1,25
	Palastro 15 mm	12,000 kg	0,870	10,44
	Costes indirectos			0,82
		Total por u:		28,19
		Son VEINTIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por u		
25	E05HZN130 m Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.			
	(Materiales)			
	Canalón tipo H	1,000 m2	52,520	52,52
	Costes indirectos			1,58
	Total por m:		54,10	
	Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m			
26	E07BHG035 m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x8x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,450 h	19,760	8,89
	Ayudante	0,450 h	17,590	7,92
	Peón ordinario	0,008 h	16,800	0,13
	(Maquinaria)			
	Hormigonera 300 l gasolina	0,006 h	3,890	0,02
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,006 t	13,900	0,08
	Garbancillo 4/20 mm	0,013 t	14,370	0,19
	Bloq.horm. para revestir 40x8x20	13,000 u	0,360	4,68
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,003 t	100,820	0,30
	Agua	0,002 m3	1,270	0,00
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,013 m3	63,820	0,83
	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	1,500 kg	0,740	1,11
	(Medios auxiliares)			0,06
	Costes indirectos			0,73
	Total por m2:		24,94	
	Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
27	E07BHG040 m2 Fábrica de bloques de termoarcilla estándar de 39x19x24 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,450 h	19,760	8,89	
	Ayudante	0,450 h	17,590	7,92	
	Peón ordinario	0,008 h	16,800	0,13	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 300 l gasolina	0,006 h	3,890	0,02	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm	0,006 t	13,900	0,08	
	Garbancillo 4/20 mm	0,013 t	14,370	0,19	
	Bloq.horm. para revestir 40x10x20	13,000 u	0,380	4,94	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,003 t	100,820	0,30	
	Agua	0,002 m3	1,270	0,00	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,013 m3	63,820	0,83	
	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	1,500 kg	0,740	1,11	
	(Medios auxiliares)			0,06	
	Costes indirectos			0,73	
		Total por m2:			25,20
		Son VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m2			
	28	E07HCF060 m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
(Mano de obra)					
Oficial primera		0,380 h	19,760	7,51	
Ayudante		0,380 h	17,590	6,68	
(Materiales)					
Pié angular gav 1,5 mm		4,000 u	1,430	5,72	
Tornillo p/pié		4,000 u	0,110	0,44	
Perfil secundario T galv 1,5 mm		2,100 m	2,300	4,83	
Perfil primario L galv 1,5 mm		2,100 m	2,150	4,52	
P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.30mm		1,150 m2	28,160	32,38	
Remate ac.prelac. a=33cm e=0,6mm		0,460 m	7,180	3,30	
Tornillería y pequeño material		1,240 u	0,230	0,29	
Costes indirectos				1,97	
		Total por m2:			67,64
		Son SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
29	E07LD011 m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,470 h	19,760	9,29	
	Peón ordinario	0,470 h	16,800	7,90	
	(Materiales)				
	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm	0,052 mu	88,490	4,60	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	0,025 m3	67,690	1,69	
	Costes indirectos			0,70	
	Total por m2:				24,18
	Son VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m2				
30	E08PEA060 m2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,048 h	16,800	0,81	
	Oficial yesero o escayolista	0,040 h	18,870	0,75	
	(Materiales)				
	Yeso blanco en sacos YF	0,002 t	68,240	0,14	
	Agua	0,002 m3	1,270	0,00	
	(Medios auxiliares)			0,01	
	Costes indirectos			0,05	
	Total por m2:				1,76
Son UN EURO CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2					
31	E08PKM005 m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,190 h	19,760	3,75	
	Ayudante	0,190 h	17,590	3,34	
	Peón ordinario	0,190 h	16,800	3,19	
	(Materiales)				
	Agua	0,008 m3	1,270	0,01	
	Mortero monocapa convencional	30,000 kg	0,410	12,30	
	Costes indirectos			0,68	
	Total por m2:				23,27
Son VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m2					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
32	E08TAA010 m2 Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,300 h	19,760	5,93		
	Ayudante	0,300 h	17,590	5,28		
	(Maquinaria)					
	Maquinaria de elevación	0,150 h	61,730	9,26		
	(Materiales)					
	Panel sectoriz. ACH e=100mm LDR tipo M	1,000 m2	32,790	32,79		
	Remates, tornillería y pequeño material	50,000 u	0,530	26,50		
	Costes indirectos			2,39		
	Total por m2:				82,15	
	Son OCHENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m2					
33	E09IMP030 m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,230 h	19,760	4,54		
	Ayudante	0,230 h	17,590	4,05		
	(Materiales)					
	Tornillería y pequeño material	1,000 u	0,230	0,23		
	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm	1,150 m2	17,970	20,67		
	Costes indirectos			0,88		
		Total por m2:				30,37
		Son TREINTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2				
34	E10ATX091 m2 Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,095 h	19,760	1,88		
	Peón especializado	0,095 h	16,640	1,58		
	(Materiales)					
	Mortero adhesivo fijación aislamiento	4,000 kg	0,580	2,32		
	Placa poliestireno extruido e=40 mm	1,050 m2	6,960	7,31		
	Fijación mecánica aislamiento	3,000 u	0,240	0,72		
	Costes indirectos			0,41		
		Total por m2:				14,22
	Son CATORCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m2					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
35	E11ENL030 m2 Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Blas/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recocado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,200 h	16,800	3,36
	Oficial solador, alicatador	0,360 h	18,870	6,79
	Ayudante solador, alicatador	0,360 h	17,740	6,39
	(Materiales)			
	M.cola int/ext p/baldosas blanco C2TE	0,003 t	326,260	0,98
	M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1	0,001 t	509,840	0,51
	Bald.gres porcelánico no esmalt. 30x30 cm.	1,050 m2	19,000	19,95
	Costes indirectos			1,14
	Total por m2:			39,12
	Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m2			
	36	E11ENZ040 m Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
(Mano de obra)				
Oficial solador, alicatador		0,150 h	18,870	2,83
Ayudante solador, alicatador		0,150 h	17,740	2,66
(Materiales)				
Adhesivo in.t/ext. C2TE S1 blanco		0,600 kg	0,800	0,48
Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2		0,020 kg	1,020	0,02
Rodapié gres porcel. no esmaltado 8x30 cm.		1,050 m	3,350	3,52
Costes indirectos				0,29
Total por m:				9,80
Son NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m				
37	E11ERE140 m2 Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,327 h	16,800	5,49
	Oficial solador, alicatador	0,350 h	18,870	6,60
	Ayudante solador, alicatador	0,350 h	17,740	6,21
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,072 m3	17,390	1,25
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,014 t	100,820	1,41
	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	0,001 t	173,030	0,17
	Agua	0,014 m3	1,270	0,02
	Bald.gres 31x31 cm. antideslizan.	1,100 m2	15,870	17,46
	(Por redondeo)			-0,14
	Costes indirectos			1,15
Total por m2:			39,62	
Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
38	E11ERR060 m Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,004 h	16,800	0,07
	Oficial solador, alicatador	0,150 h	18,870	2,83
	Ayudante solador, alicatador	0,150 h	17,740	2,66
	(Maquinaria)			
	Hormigonera 200 l gasolina	0,000 h	2,550	0,00
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,001 m3	17,390	0,02
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,000 t	100,820	0,00
	Agua	0,001 m3	1,270	0,00
	Rodapié gres rústico 25x8 cm	1,050 m	4,340	4,56
	(Medios auxiliares)			0,07
	Costes indirectos			0,31
		Total por m:		10,52
	Son DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m			
39	E12AC020 m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/EN 159), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	(Mano de obra)			
	Oficial solador, alicatador	0,350 h	18,870	6,60
	Ayudante solador, alicatador	0,350 h	17,740	6,21
	(Materiales)			
	M.col. int.p/baldosas s/desliz.gris Anexo ZA	0,003 t	122,340	0,37
	M.int/ext.ceram. junta fina bl. CG1	0,001 t	254,920	0,25
	Azulejo blanco 15x15 cm	1,050 m2	8,260	8,67
	Costes indirectos			0,66
		Total por m2:		22,76
	Son VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2			
40	E13E19aaac u Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de sapelly barnizada, de dimensiones 825x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª carpintero	1,000 h	19,820	19,82
	Ayudante carpintero	1,000 h	17,920	17,92
	(Materiales)			
	P.paso l.sapelly veta vert. ciega 825x2030 mm.	1,000 u	88,000	88,00
	Galce DM R. sapelly 70x30 mm.	4,845 m	2,890	14,00
	Precerco de pino 70x30 mm.	4,845 m	2,530	12,26
	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000 u	0,620	2,48
	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000 u	9,870	19,74
	Tapajuntas DM sapelly 70x10 mm.	9,690 m	1,430	13,86
	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000 u	0,070	1,26
	Costes indirectos			5,68
	Total por u:		195,02	
	Son CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por u			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
41	<p>E14P05aac u Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 105x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero 0,335 h 18,870 6,32 Ayudante cerrajero 0,168 h 17,740 2,98 (Materiales) P.entr.PVC bl. 90x210 cm 1,000 u 1.295,180 1.295,18 Premarco aluminio 5,100 m 6,310 32,18 Costes indirectos 40,10</p> <p style="text-align: right;">Total por u: 1.376,76</p> <p style="text-align: center;">Son MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u</p>		
42	<p>E14P05abac u Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero 0,335 h 18,870 6,32 Ayudante cerrajero 0,168 h 17,740 2,98 (Materiales) P.b.pract.PVC bl. 90x210 cm 1,000 u 229,930 229,93 Premarco aluminio 5,100 m 6,310 32,18 Costes indirectos 8,14</p> <p style="text-align: right;">Total por u: 279,55</p> <p style="text-align: center;">Son DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u</p>		
43	<p>E14P05abad u Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 100x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero 0,350 h 18,870 6,60 Ayudante cerrajero 0,175 h 17,740 3,10 (Materiales) P.b.pract.PVC bl. 100x210 cm 1,000 u 236,550 236,55 Premarco aluminio 5,200 m 6,310 32,81 Costes indirectos 8,37</p> <p style="text-align: right;">Total por u: 287,43</p> <p style="text-align: center;">Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por u</p>		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
44	<p>E14P05abah u Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero 0,500 h 18,870 9,44 Ayudante cerrajero 0,250 h 17,740 4,44 (Materiales) P.b.pract.PVC bl. 200x210 cm 1,000 u 452,260 452,26 Premarco aluminio 6,200 m 6,310 39,12 Costes indirectos 15,16</p> <p style="text-align: right;">Total por u: 520,42</p> <p style="text-align: center;">Son QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por u</p>		
45	<p>E14P05bbae u Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero 0,375 h 18,870 7,08 Ayudante cerrajero 0,188 h 17,740 3,34 (Materiales) P.b.pract.PVC i.mad. 125x210 cm 1,000 u 547,880 547,88 Premarco aluminio 5,450 m 6,310 34,39 Costes indirectos 17,78</p> <p style="text-align: right;">Total por u: 610,47</p> <p style="text-align: center;">Son SEISCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u</p>		
46	<p>E14P10aacc u Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero 0,250 h 18,870 4,72 Ayudante cerrajero 0,125 h 17,740 2,22 (Materiales) Ventana PVC bl. pract. 100x120 cm 1,000 u 176,660 176,66 Premarco aluminio 4,100 m 6,310 25,87 Costes indirectos 6,28</p> <p style="text-align: right;">Total por u: 215,75</p> <p style="text-align: center;">Son DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u</p>		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
47	E14P10aacd u Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 125x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero	0,300 h	18,870
	Ayudante cerrajero	0,150 h	17,740
	(Materiales)		
	Ventana PVC bl. pract. 100x150 cm	1,000 u	193,670
	Premarco aluminio	6,000 m	6,310
	Costes indirectos		7,20
	Total por u:		
	Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por u		247,05
48	E15CPA050 u Puerta automática corredera de 8,0x 3,10 m. con perfiles de hoja desnuda, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero	8,000 h	18,870
	Ayudante cerrajero	8,000 h	17,740
	(Materiales)		
	Puerta automática corred.2,10x2,38 m. 2h	1,000 u	2.194,500
	Perfil hoja desnuda móvil 2,20x1,04 m.	1,000 u	73,960
	Perfil hoja desnuda fija 2,20x1,10 m.	1,000 u	98,690
	Acabado lacado color	1,000 u	297,580
	Fotocélula completa p. automática	1,000 u	500,820
	Radar PWM	2,000 u	75,560
	Cerrojo electromagnético	1,000 u	129,070
	Llave ext. p. automática	1,000 u	109,410
	Perfil Al. forroj. viga 2100 mm.	1,000 u	169,530
	Perfil Al tubo 40x40 2210 mm.	2,000 u	139,850
	Vidrio laminar 5+5 transp. 2150x1040 mm.	1,000 u	145,490
	Vidrio laminar 5+5 transp. 2150x1100 mm.	1,000 u	151,490
	Montaje y conexionado p. corred.	1,000 u	646,670
	Portes y embalajes p. corred.	1,000 u	100,850
	Costes indirectos		160,25
	Total por u:		
	Son CINCO MIL QUINIENTOS DOS EUROS CON UN CÉNTIMO por u		5.502,01

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
49	E15CPL260 u Puerta de chapa lisa de 1 hojas de 200x300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero	0,900 h	18,870	16,98
	Ayudante cerrajero	0,900 h	17,740	15,97
	(Materiales)			
	Puerta chapa lisa 2 H. 140x210 p.epoxi	1,000 u	239,860	239,86
	Cierre antipánico 1 hoja instalado	2,000 u	135,200	270,40
	Costes indirectos			16,30
	Total por u:			559,51
		Son QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u		
50	E15VAG030 m Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,350 h	19,760	6,92
	Ayudante	0,350 h	17,590	6,16
	Peón ordinario	0,175 h	16,800	2,94
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/20/I central	0,008 m3	69,350	0,55
	Poste galv. D=42 h=2 m. escuadra	0,080 u	17,080	1,37
	Poste galv. D=42 h=2 m.intermedio	0,030 u	16,070	0,48
	Poste galv. D=42 h=2 m. jabalcón	0,080 u	16,830	1,35
	Poste galv. D=42 h=2 m.tornapunta	0,080 u	15,060	1,20
	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	2,000 m2	1,820	3,64
	(Por redondeo)			-0,01
Costes indirectos			0,74	
Total por m:			25,34	
	Son VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m			
51	E16ESA020 m2 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª vidriería	0,200 h	18,180	3,64
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,500 m	1,350	2,03
	Climalit 4/6ú8/4 incoloro	1,006 m2	18,250	18,36
	Sellado con silicona neutra	7,000 m	0,980	6,86
Costes indirectos			0,93	
Total por m2:			31,82	
	Son TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
52	<p>E17BAM010 u Caja de protección y medida para 1 contador monofásico, con envoltente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista 0,500 h 19,150 9,58 Ayudante electricista 0,500 h 17,920 8,96</p> <p>(Materiales) p.p. pequeño material para instalación 1,000 u 1,400 1,40 Arm.1 contad.monofás.hasta 14KW empot. 1,000 u 126,000 126,00 Costes indirectos 4,38</p> <p style="text-align: right;">Total por u:</p> <p style="text-align: center;">Son CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u</p>		150,32
53	<p>E17BAP020 u Caja general de protección 72,15 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 72,15 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envoltente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista 0,500 h 19,150 9,58 Ayudante electricista 0,500 h 17,920 8,96</p> <p>(Materiales) p.p. pequeño material para instalación 1,000 u 1,400 1,40 Caja protec. 100A(III+N)+fus 1,000 u 158,000 158,00 Costes indirectos 5,34</p> <p style="text-align: right;">Total por u:</p> <p style="text-align: center;">Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por u</p>		183,28
54	<p>E17CB080 u Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envoltente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08 , de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista 0,150 h 19,150 2,87</p> <p>(Materiales) p.p. pequeño material para instalación 1,000 u 1,400 1,40 Caja para ICP (2 a 6 p) hasta 40A 1,000 u 7,520 7,52 Costes indirectos 0,35</p> <p style="text-align: right;">Total por u:</p> <p style="text-align: center;">Son DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por u</p>		12,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
55	E17CM000 m Circuito de iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2 x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150	1,92	
	Oficial 2ª electricista	0,100 h	17,920	1,79	
	(Materiales)				
	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	2,000 m	0,830	1,66	
	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	1,000 m	0,530	0,53	
	p.p cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	Costes indirectos			0,19	
	Total por m:				6,39
	Son SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m				
56	E17CM010 m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 16 A, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150	1,92	
	Oficial 2ª electricista	0,100 h	17,920	1,79	
	(Materiales)				
	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	3,000 m	1,350	4,05	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	1,000 m	0,820	0,82	
	p.p cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	Costes indirectos			0,27	
	Total por m:				9,15
	Son NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m				
57	E17CT030 m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,120 h	19,150	2,30	
	Oficial 2ª electricista	0,120 h	17,920	2,15	
	(Materiales)				
	Cond. H07V-K 750V 1x4 mm2 Cu	5,000 m	2,080	10,40	
	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	1,000 m	1,230	1,23	
	p.p cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	Costes indirectos			0,49	
	Total por m:				16,87
	Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
58	E17CT070 m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,120 h	19,150	2,30
	Oficial 2ª electricista	0,120 h	17,920	2,15
	(Materiales)			
	Cond. H07V-K 750V 1x25 mm2 Cu	5,000 m	12,580	62,90
	Tubo PVC corrugado M 50/gp5	1,000 m	4,580	4,58
	p.p. cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30
	Costes indirectos			2,17
		Total por m:		
	Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m			
59	E17MA120 u Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de linea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,250 h	19,150	4,79
	Ayudante electricista	0,250 h	17,920	4,48
	(Materiales)			
	p.p. pequeño material para instalación	0,100 u	1,400	0,14
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	8,000 m	0,820	6,56
	Caja mecanismo empotrar enlazable	1,000 u	0,280	0,28
	Toma TF 6 contactos para conector RJ-12 bl. G.Alta	1,000 u	15,770	15,77
	Costes indirectos			0,96
	Total por u:			32,98
	Son TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u			
60	E17T030 m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150	1,92
	Ayudante electricista	0,100 h	17,920	1,79
	(Materiales)			
	p.p. pequeño material para instalación	1,000 u	1,400	1,40
	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,000 m	3,660	3,66
Costes indirectos			0,26	
	Total por m:			9,03
	Son NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
61	E18EPI530 u Proyector de LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. LED con temperatura de color RGB. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista	1,000 h	19,150
	(Materiales) Pequeño material	1,000 m	1,350
	Proyector 18 LED RGB	1,000 u	485,000
	Costes indirectos		15,17
	Total por u:		520,67
	Son QUINIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u		
62	E18GDA010 u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista	0,600 h	19,150
	(Materiales) Pequeño material	1,000 m	1,350
	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1	1,000 u	34,790
	Costes indirectos		1,43
	Total por u:		49,06
	Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por u		
63	E18IDA160 u Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara LED compacta de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista	0,300 h	19,150
	(Materiales) Pequeño material	1,000 m	1,350
	Plafón estanco red.policarb. 1x9W.i/lámp	1,000 u	34,130
	Costes indirectos		1,24
	Total por u:		42,47
	Son CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
64	E18IME010 u Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lumenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,400 h	19,150	7,66
	Ayudante electricista	0,400 h	17,920	7,17
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 m	1,350	1,35
	Lum.empotrable 26 LED	1,000 u	188,000	188,00
	Costes indirectos			6,13
	Total por u:			210,31
		Son DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por u		
65	E18IME040 u Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,400 h	19,150	7,66
	Ayudante electricista	0,400 h	17,920	7,17
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 m	1,350	1,35
	Lum.emp.panel rectangular 34 LED	1,000 u	332,000	332,00
	Costes indirectos			10,45
	Total por u:			358,63
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por u		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
66	E20AL030 u Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,600 h	19,950	31,92
	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,600 h	18,170	29,07
	(Materiales)			
	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm	8,500 m	1,470	12,50
	Enlace recto polipropileno 32 mm (PP)	1,000 u	2,560	2,56
	Collarín toma PP 32 mm	1,000 u	2,110	2,11
	Válvula esfera latón roscar 1"	1,000 u	9,250	9,25
	Codo latón 90º 32 mm-1"	1,000 u	8,440	8,44
	Costes indirectos			2,88
		Total por u:		98,73
		Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u		
	67	E20CIA020 u Contador de agua de 32, colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000 h	19,950
Oficial 2ª fontanero calefactor		2,000 h	18,170	36,34
(Materiales)				
Armario 1 hoja poliéster 317x431x181		1,000 u	60,200	60,20
Juego anclaje acero inox. armario poliéster		2,000 u	4,580	9,16
Contador agua fría 3/4" (20 mm) clase B		1,000 u	61,180	61,18
Grifo de prueba DN-20		1,000 u	9,170	9,17
Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm		1,000 m	1,470	1,47
Verificación contador 3/4" 20 mm		1,000 u	2,230	2,23
Válvula esfera latón roscar 3/4"		2,000 u	6,300	12,60
Válvula retención latón roscar 3/4"		1,000 u	4,240	4,24
Codo latón 90º 25 mm-3/4"		2,000 u	4,830	9,66
Te latón 25 mm 3/4"		1,000 u	8,400	8,40
Costes indirectos				7,64
	Total por u:		262,19	
	Son DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por u			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
68	E20DD010 u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	2,000 h	19,760	39,52
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000 h	19,950	39,90
	(Materiales)			
	Tubo cobre rígido 28 mm	1,000 m	8,350	8,35
	Flotador y boya expandida 1"	1,000 u	31,100	31,10
	Depósito polip. cilindrico c/tapa, 300 l	1,000 u	207,000	207,00
	Válvula esfera latón roscar 1"	2,000 u	9,250	18,50
	Válvula retención latón roscar 1"	1,000 u	5,750	5,75
	Racor latón roscar 1"	1,000 u	2,540	2,54
	Costes indirectos			10,58
		Total por u:		363,24
		Son TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por u		
69	E20TB030 m Tubería de polibutileno de 32 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h	19,950	2,99
	(Materiales)			
	Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro	1,000 m	1,130	1,13
	Codo polibutileno 20 mm	0,300 u	2,360	0,71
	Te polibutileno 20 mm	0,200 u	3,340	0,67
	Tubo polibutileno en rollo 20 mm	1,500 m	2,960	4,44
	Costes indirectos			0,30
		Total por m:		10,24
	Son DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m			
70	E20TB050 m Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,160 h	19,950	3,19
	(Materiales)			
	Tubo PVC corrug.reforzado M 40/gp7 negro	1,000 m	1,180	1,18
	Codo polibutileno 25 mm	0,300 u	2,970	0,89
	Manguito polibutileno 25 mm	0,200 u	2,340	0,47
	Tubo polibutileno tramo recto 25 mm	1,000 m	3,770	3,77
	Costes indirectos			0,29
		Total por m:		9,79
	Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
71	E20TC020 m Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,180 h	19,950	3,59	
	(Materiales)				
	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	1,000 m	0,730	0,73	
	Tubo cobre rígido 15 mm	1,100 m	3,560	3,92	
	Codo 90º HH cobre 15 mm	0,500 u	0,430	0,22	
	Costes indirectos			0,25	
	Total por m:				8,71
	Son OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m				
72	E20VR050 u Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h	19,950	4,99	
	(Materiales)				
	Válvula retención latón roscar 1 1/4"	1,000 u	10,890	10,89	
	Costes indirectos			0,48	
Total por u:				16,36	
Son DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u					
73	E22CB010 u Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automático de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 23 kW. i/contenedor de almacenamiento reversible de pellets con capacidad de 200-400 litros.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	8,000 h	19,760	158,08	
	Ayudante	8,000 h	17,590	140,72	
	Peón ordinario	4,000 h	16,800	67,20	
	(Materiales)				
	Caldera de pellet 28kW, i/depósito	1,000 u	7.939,000	7.939,00	
	(Medios auxiliares)			415,25	
	Costes indirectos			261,61	
	Total por u:				8.981,86
Son OCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u					

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
74	E22ERT010 u Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª fontanero calefactor	0,500 h	19,950
	(Materiales) Termostato ambiente programable	1,000 u	126,560
	Costes indirectos		4,10
	Total por u:		140,64
	Son CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u		
75	E22NTR020 m Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53381, de dimensiones (DN x e) 20x 2,2 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h	19,950
	(Materiales) Tuber.polietil.ret.D=20 mm	1,000 m	2,280
	Accesorio polietileno D=20 mm	0,200 u	2,520
	Costes indirectos		0,12
	Total por m:		4,10
	Son CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m		
76	E22SEL020 u Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=60 cm., a=8,2 cm., g=8 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.		
	(Mano de obra) Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h	19,950
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,100 h	18,170
	(Materiales) Elemento de aluminio 142,6kcal/h	1,000 u	12,950
	Llave monogiro 3/8" escuadra	0,100 u	7,400
	Purgador automático pas 1" RD/RI	0,100 u	5,700
	Soporte radiador panel empotrar	0,500 u	0,600
	Detentor 3/8" recto RH	0,100 u	7,000
	Tapón 1 1/4"	0,200 u	0,800
	Costes indirectos		0,58
		Total por u:	
	Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
77	E26FAM100 u Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,750 h	19,150	14,36
	Ayudante electricista	0,750 h	17,920	13,44
	(Materiales)			
	Pulsador alarma de fuego NormaDet NPCR	1,000 u	9,390	9,39
	Costes indirectos			1,12
	Total por u:			38,31
	Son TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por u			
	78	E26FAN040 u Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15–30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.		
(Mano de obra)				
Oficial 1ª electricista		1,000 h	19,150	19,15
Ayudante electricista		1,000 h	17,920	17,92
(Materiales)				
Sirena de alarma interior NormaDet NSCI		1,000 u	15,270	15,27
Costes indirectos				1,57
Total por u:				53,91
Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por u				
79		E26FAN050 u Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dBA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	1,000 h	19,150	19,15
	Ayudante electricista	1,000 h	17,920	17,92
	(Materiales)			
	Sirena de alarma exterior NormaDet NSCE	1,000 u	41,280	41,28
	Costes indirectos			2,35
	Total por u:			80,70
	Son OCHENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
80	E26FDQ110 u Boca de incendio equipada (B.I.E.), compuesta por armario vertical de chapa de acero 80x60 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable ciega y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada sobre puerta. Medida la unidad instalada.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,200 h	19,950	23,94
	Ayudante fontanero	1,200 h	17,920	21,50
	(Materiales)			
	BIE 45mmx 15 m con armario vertical	1,000 u	229,670	229,67
	Costes indirectos			8,25
	Total por u:			283,36
	Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
	81	E26FEA050 u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
(Mano de obra)				
Peón especializado		0,500 h	16,640	8,32
(Materiales)				
Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.		1,000 u	68,910	68,91
Costes indirectos				2,32
Total por u:				79,55
Son SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u				
82	E26FJ250 u Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.			
	(Mano de obra)			
	Peón especializado	0,050 h	16,640	0,83
	(Materiales)			
	Señal alumin. 210x297mm.fotolumi.	1,000 u	5,100	5,10
	Costes indirectos			0,18
Total por u:			6,11	
Son SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por u				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
83	E26FLA030 u Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h	18,870	4,72
	Ayudante cerrajero	0,250 h	17,740	4,44
	(Materiales)			
	P. cortaf. EI2-30-C5 1H. 90x210 cm	1,000 u	238,260	238,26
	Costes indirectos			7,42
	Total por u:			254,84
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u			
	84	E27EPA050 m2 Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.		
(Mano de obra)				
Oficial 1ª pintura		0,121 h	18,700	2,26
Ayudante pintura		0,121 h	17,130	2,07
(Materiales)				
P. pl. vinílica b/col mate		0,300 l	4,030	1,21
Masilla ultrafina acabados		0,060 kg	1,790	0,11
E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int		0,070 l	12,850	0,90
Pequeño material		0,200 u	1,130	0,23
Costes indirectos				0,20
Total por m2:			6,98	
Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2				
85	E27GAI040 m2 Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª pintura	0,150 h	18,700	2,81
	Ayudante pintura	0,150 h	17,130	2,57
	(Materiales)			
	P. pl. ext/int estándar b/c Mate	0,300 l	4,570	1,37
	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,070 l	12,850	0,90
	Pequeño material	0,080 u	1,130	0,09
	Costes indirectos			0,23
	Total por m2:			7,97
Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
86	E27SO060 m2 Sistema para pintado de suelos de hormigón de alta resistencia a la abrasión y antideslizante, de acabado brillante, epoxi de dos componentes reforzada con escamas de fibra de vidrio, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de pintura epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª pintura	0,150 h	18,700	2,81
	Ayudante pintura	0,150 h	17,130	2,57
	(Materiales)			
	Pintura epoxi fibra de vidrio	0,625 l	27,580	17,24
	Pintura selladora epoxi penetrante	0,080 l	15,620	1,25
	Pequeño material	0,200 u	1,130	0,23
	Costes indirectos			0,72
		Total por m2:		24,82
		Son VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
	87	E28PE020 u Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 250$ Ohmios y una resistividad $R=10$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
(Mano de obra)				
Oficial primera		1,500 h	19,760	29,64
Ayudante		0,750 h	17,590	13,19
Peón ordinario		0,534 h	16,800	8,97
Oficial 1ª electricista		0,750 h	19,150	14,36
Oficial 2ª electricista		0,750 h	17,920	13,44
(Maquinaria)				
Hormigonera 200 l gasolina		0,008 h	2,550	0,02
(Materiales)				
Arena de río 0/6 mm		0,022 m3	17,390	0,38
Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos		0,005 t	100,820	0,50
Agua		0,005 m3	1,270	0,01
Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm		0,045 mu	72,570	3,27
Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm		1,000 u	14,780	14,78
Mortero revoco CSIV-W2		0,950 kg	1,330	1,26
Puente de prueba		1,000 u	17,250	17,25
Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm		0,500 u	1,730	0,87
Cable cobre desnudo D=35 mm.		3,000 m	1,580	4,74
Pica cobre p/toma tierra 14,3		1,000 m	12,250	12,25
Grapa para pica		1,000 u	2,580	2,58
(Medios auxiliares)				0,04
Costes indirectos				4,13
	Total por u:		141,68	
	Son CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
88	p001 ud Residuos generados en la construcción		
	(Sin clasificar)		
	Residuos generados en la construcción 1,000 ud 9.779,750	9.779,75	
	Costes indirectos	293,39	
	Total por ud:		10.073,14
	Son DIEZ MIL SETENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ud		

PRESUPUESTO-DOCUMENTO V

PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto y medición

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	1.614,000	0,52	839,28
1.2 E02EM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
viga de atado	10	5,600	0,400	0,400	8,960
viga de atado	4	4,500	0,400	0,400	2,880
viga de atado	2	6,000	0,400	0,400	1,920
zapatas excavación para el hormigón de limpieza	16	2,000	2,000	1,000	64,000
		Total m3		84,160	17,15
					1.443,34
1.3 E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
excavacion de zanjas de saneamiento	1	28,000	15,000	0,250	105,000
		Total m3		105,000	22,99
					2.413,95
1.4 E02SZ080	m3	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Viga de atado	10	5,600	0,400	0,400	8,960
Viga de atado	4	4,500	0,400	0,400	2,880
Viga de atado	2	6,000	0,400	0,400	1,920
		Total m3		13,760	16,30
					224,29
1.5 E02TC040	m3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Carga de tierras	1	28,000	15,000	0,150	63,000
		Total m3		63,000	2,01
					126,63
1.6 E02TR010	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Transporte de tierras al vertedero	1	28,000	15,000	0,150	63,000
		Total m3		63,000	4,24
					267,12

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
1.7 E04CAG010	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.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
Viga de atado	10	5,600	0,400	0,400	8,960		
Viga de atado	4	4,500	0,400	0,400	2,880		
Viga de atado	2	6,000	0,400	0,400	1,920		
Zapatas	16	2,000	2,000	1,000	64,000		
		Total m3			77,760	166,39	12.938,49
1.8 E04SAS090	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 15kg/m3 de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					
		Total m2			420,000	18,55	7.791,00
1.9 E04AM060	m2	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.					
		Total m2			420,000	3,08	1.293,60
1.10 E04CMG010	m3	Hormigón HL-150/P/20, 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.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
Hormigón de limpieza	16	2,000	2,000	0,100	6,400		
		Total m3			6,400	95,56	611,58

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 E05AAL010	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Pilares HEB 180	1	2.867,200			2.867,200
Correas de la cubierta IPE140	1	4.334,400			4.334,400
Correas laterales IPE 100	1	907,200			907,200
Vigas IPE 270	1	3.313,980			3.313,980
		Total kg			11.422,780
				2,83	32.326,47
2.2 E05AP010	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.			
		Total u			16,000
				28,19	451,04

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 E27GAI040	m2	Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Pintura lado norte	1	36,500			36,500
Pintura lado sur	1	35,875			35,875
Pintura lado este	1	70,440			70,440
Pintura lado oeste	1	79,000			79,000
		Total m2			221,815
				7,97	1.767,87
3.2 E08PKM005	m2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despique según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Mortero en pared lado norte	1	51,500			51,500
Mortero en pared lado sur	1	50,875			50,875
Mortero en pared lado este	1	98,440			98,440
Mortero en pared lado oeste	1	107,000			107,000
		Total m2			307,815
				23,27	7.162,86
3.3 E07BHG040	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla estándar de 39x19x24 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Mercado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Bloque de termoarcilla lado norte	1	36,500			36,500
Bloque de termoarcilla lado sur	1	35,875			35,875
Bloque de termoarcilla lado este	1	70,440			70,440
Bloque de termoarcilla lado oeste	1	79,000			79,000
		Total m2			221,815
				25,20	5.589,74

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.4 E10ATX091	m2	Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Aislamiento lado norte	1	51,500			51,500
Aislamiento lado sur	1	50,875			50,875
Aislamiento lado este	1	98,440			98,440
Aislamiento lado oeste	1	107,000			107,000
		Total m2			307,815
				14,22	4.377,13
3.5 E07LD011	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Ladrillo lado norte	1	51,500			51,500
Ladrillo lado sur	1	50,875			50,875
Ladrillo lado este	1	98,440			98,440
Ladrillo lado oeste	1	107,000			107,000
		Total m2			307,815
				24,18	7.442,97
3.6 E08PKM005	m2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Revestimiento pared interior lado norte	1	51,500			51,500
Revestimiento en pared interior lado sur	1	50,875			50,875
Revestimiento en pared interior lado este	1	98,440			98,440
Revestimiento en pared interior lado oeste	1	107,000			107,000
		Total m2			307,815
				23,27	7.162,86

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
3.7 E07HCF060	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
Panel sandwich lado norte	1	26,250			26,250		
Panel sandwich lado sur	1	26,250			26,250		
Panel sandwich lado este	1	28,000			28,000		
panel sandwich lado oeste	1	28,000			28,000		
		Total m2			108,500	67,64	7.338,94
3.8 E27EPA050	m2	Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.					
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
pintura lado norte	1	36,500			36,500		
pintura lado sur	1	35,875			35,875		
pintura lado este	1	70,440			70,440		
pintura lado oeste	1	79,000			79,000		
		Total m2			221,815	6,98	1.548,27

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 E09IMP030	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Cubierta de paneles sandwich	1	28,000	15,000		420,000
		Total m2			420,000
				30,37	12.755,40

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 E27SO060	m2	Sistema para pintado de suelos de hormigón de alta resistencia a la abrasión y antideslizante, de acabado brillante, epoxi de dos componentes reforzada con escamas de fibra de vidrio, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de pintura epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica.			
		Total m2	266,780	24,82	6.621,48
5.2 E11ERE140	m2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (AIIa-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.			
		Total m2	24,100	39,62	954,84
5.3 E11ERR060	m	Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
vestuario señoras	1	9,700			9,700
vestuario caballeros	1	9,700			9,700
aseos señoras	1	7,700			7,700
aseos caballeros	1	7,700			7,700
		Total m			34,800
				10,52	366,10
5.4 E11ENL030	m2	Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (BIa- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.			
		Total m2	106,100	39,12	4.150,63
5.5 E11ENZ040	m	Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (BIb), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.			
		Total m	45,700	9,80	447,86

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 E12AC020	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/EN 159), recibido con adhesivo Cl s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/EN-13888 junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	60,020	22,76	1.366,06
6.2 E27EPA050	m2	Pintura plástica vinílica lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sala de guarda	1	114,000			114,000
Sala de segunda fermentación	1	51,000			51,000
sala de primera fermentación	1	44,000			44,000
sala de catas	1	32,760			32,760
Laboratorio	1	37,320			37,320
Despacho	1	37,320			37,320
Sala de reuniones	1	37,320			37,320
Pasillo de la zona de administración	1	146,610			146,610
Sala de etiquetado	1	86,800			86,800
Sala de envasado	1	42,360			42,360
Sala de cocción-maceración	1	55,220			55,220
Sala de molienda	1	46,200			46,200
Almacén	1	75,000			75,000
Pasillo de la zona del proceso	1	284,240			284,240
		Total m2	1.090,150	6,98	7.609,25
6.3 E08PEA060	m2	Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sala de catas	1	32,760			32,760
Laboratorio	1	37,320			37,320
Despacho	1	37,320			37,320
Sala de reuniones	1	37,320			37,320
pasillo de la zona administrativa	1	146,600			146,600
sala de guarda	1	114,000			114,000
sala de 2° fermentación	1	51,000			51,000
sala de 1° fermentación	1	44,000			44,000
sala de etiquetado	1	86,800			86,800
sala de envasado	1	42,360			42,360

(Continúa...)

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.3 E08PEA060	M2	ENLUCIDO YESO BLANCO VERTICAL			(Continuación...)
sala de cocción maceración	1	55,220	55,220		
sala de molienda	1	46,200	46,200		
almacén	1	75,000	75,000		
pasillo de la zona de proceso	1	284,240	284,240		
		Total m2	1.090,140	1,76	1.918,65
6.4 E07LD011	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
sala de catas	1	32,760			32,760
laboratorio	1	37,320			37,320
despacho	1	37,320			37,320
sala de reuniones	1	37,320			37,320
aseos y vestuarios	1	60,020			60,020
pasillo de la zona administrativa	1	146,600			146,600
sala de guarda	1	114,000			114,000
sala de 2° fermentación	1	51,000			51,000
sala de 1° fermentación	1	44,000			44,000
sala de etiquetado	1	86,800			86,800
sala de envasado	1	42,360			42,360
sala de cocción maceración	1	55,220			55,220
sala de molienda	1	46,200			46,200
almacén	1	75,000			75,000
pasillo de la zona de proceso	1	284,240			284,240
		Total m2	1.150,160	24,18	27.810,87

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
7.1 E08TAA010	m2	Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sala de guarda	1	30,000			30,000	
Sala de segunda fermentación	1	30,000			30,000	
Sala de primera fermentación	1	20,000			20,000	
zona administrativa	1	130,200			130,200	
		Total m2			210,200	
				82,15	17.267,93	

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 Instalacion de incendios					
8.1.1 E26FEA050	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
		Total u	4,000	79,55	318,20
8.1.2 E26FAM100	u	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.			
		Total u	3,000	38,31	114,93
8.1.3 E26FDQ110	u	Boca de incendio equipada (B.I.E.), compuesta por armario vertical de chapa de acero 80x60 cm. pintado en rojo, con puerta de acero inoxidable ciega y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada sobre puerta. Medida la unidad instalada.			
		Total u	1,000	283,36	283,36
8.1.4 E26FJ250	u	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.			
		Total u	3,000	6,11	18,33
8.1.5 E18GDA010	u	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u	18,000	49,06	883,08
8.1.6 E26FAN040	u	Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.			
		Total u	1,000	53,91	53,91
8.1.7 E26FAN050	u	Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dbA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.			
		Total u	1,000	80,70	80,70
8.2 Electricidad					
8.2.1 E17BAP020	u	Caja general de protección 72,15 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 72,15 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
		Total u	1,000	183,28	183,28
8.2.2 E17T030	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.			
		Total m	72,000	9,03	650,16

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.2.3 E28PE020	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 250$ Ohmios y una resistividad $R=10$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
		Total u	1,000	141,68	141,68
8.2.4 E17MA120	u	Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de linea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.			
		Total u	3,000	32,98	98,94
8.2.5 E17CB080	u	Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IP08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.			
		Total u	1,000	12,14	12,14
8.2.6 E17CM010	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 16 A, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.			
		Total m	152,760	9,15	1.397,75
8.2.7 E17CM000	m	Circuito de iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2 x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.			
		Total m	74,000	6,39	472,86
8.2.8 E17BAM010	u	Caja de protección y medida para 1 contador monofásico, con envolvente de poliester reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
		Total u	1,000	150,32	150,32
8.2.9 E17CT030	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
		Total m	51,350	16,87	866,27
8.2.10 E17CT070	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
		Total m	6,250	74,40	465,00
8.3 Iluminación					
8.3.1 E18IME040	u	Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total u	15,000	358,63	5.379,45

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.3.2 E18IME010	u	Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lúmenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total u	21,000	210,31	4.416,51
8.3.3 E18IDA160	u	Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara LED compacta de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u	6,000	42,47	254,82
8.3.4 E18EPI530	u	Proyector de LED de alto brillo construido con carcasa de inyección de aluminio (IP66) y cierre de policarbonato. LED con temperatura de color RGB. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u	10,000	520,67	5.206,70
8.4 Fontanería y saneamiento					
8.4.1 E20AL030	u	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
		Total u	1,000	98,73	98,73
8.4.2 E20VR050	u	Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
		Total u	1,000	16,36	16,36
8.4.3 E20TB050	m	Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
		Total m	48,000	9,79	469,92
8.4.4 E20TB030	m	Tubería de polibutileno de 32 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
		Total m	3,150	10,24	32,26
8.4.5 E20TC020	m	Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.			
		Total m	24,870	8,71	216,62
8.4.6 E20CIA020	u	Contador de agua de 32, colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
		Total u	1,000	262,19	262,19

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.4.7 E20DD010	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
		Total u	1,000	363,24	363,24
8.4.8 E03ALR040	u	Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
		Total u	4,000	119,18	476,72
8.4.9 E03ALR050	u	Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
		Total u	2,000	128,43	256,86
8.4.10 E03ALA020	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
		Total u	14,000	133,42	1.867,88
8.4.11 E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	10,200	12,49	127,40
8.4.12 E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	14,700	13,61	200,07
8.4.13 E03OEP010	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	0,600	20,80	12,48
8.4.14 E03OEP020	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	52,900	26,81	1.418,25

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.4.15 E03OEP030	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 150 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	56,800	41,72	2.369,70
8.4.16 E03OEP040	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	16,500	56,97	940,01
8.4.17 E03OCP020	m	Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	1,800	13,36	24,05
8.4.18 E03ALS030	u	Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
		Total u	1,000	168,79	168,79
8.4.19 E05HZN130	m	Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.			
		Total m	56,640	54,10	3.064,22
8.5 Calefacción					
8.5.1 E22SEL020	u	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=60 cm., a=8,2 cm., g=8 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.			
		Total u	125,000	19,82	2.477,50
8.5.2 E22ERT010	u	Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.			
		Total u	3,000	140,64	421,92
8.5.3 E22CB010	u	Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 23 kW. i/contenedor de almacenamiento reversible de pellets con capacidad de 200-400 litros.			
		Total u	1,000	8.981,86	8.981,86
8.5.4 E22NTR020	m	Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53381, de dimensiones (DN x e) 20x 2,2 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.			
		Total m	47,140	4,10	193,27

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.1 Carpintería exterior					
9.1.1 E14P05aac	u	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 105x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.			
		Total u	1,000	1.376,76	1.376,76
9.1.2 E14P10aacc	u	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3			
		Total u	10,000	215,75	2.157,50
9.1.3 E14P10aacd	u	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 125x125 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3			
		Total u	6,000	247,05	1.482,30
9.1.4 E15CPL260	u	Puerta de chapa lisa de 1 hojas de 200x300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total u	2,000	559,51	1.119,02
9.2 Carpintería interior					
9.2.1 E13E19aac	u	Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de sapelly barnizada, de dimensiones 825x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de sapelly de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
		Total u	8,000	195,02	1.560,16
9.2.2 E14P05abac	u	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.			
		Total u	2,000	279,55	559,10
9.2.3 E14P05abah	u	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.			
		Total u	7,000	520,42	3.642,94
9.2.4 E14P05abad	u	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 100x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.			
		Total u	1,000	287,43	287,43

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.2.5 E26FLA030	u	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total u	1,000	254,84	254,84
9.2.6 E14P05bbae	u	Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas ciegas, con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.			
		Total u	1,000	610,47	610,47

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
10.1 E16ESA020	m2	Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
Cristal de V3	6	1,250	1,250		9,375	
Cristal de V4	10	1,250	1,000		12,500	
		Total m2			21,875	31,82
						696,06

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.1 E04CMG020	m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
zapatas	84	0,200	0,200	0,400	1,344
		Total m3		1,344	109,83
					147,61
11.2 E07BHG035	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x8x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.			
		Total m2		128,560	24,94
					3.206,29
11.3 E15CPA050	u	Puerta automática corredera de 8,0x 3,10 m. con perfiles de hoja desnuda, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).			
		Total u		1,000	5.502,01
					5.502,01
11.4 E15VAG030	m	Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.			
		Total m		160,700	25,34
					4.072,14

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
12.1 p001	ud	Residuos generados en la construcción			
		Total ud	1,000	10.073,14	10.073,14

Presupuesto de ejecución material

1. Acondicionamiento y cimienttos	27.949,28
2. Estructura	32.777,51
3. Cerramiento exterior de la nave	42.390,64
4. Cubierta	12.755,40
5. Solados	12.540,91
6. Particiones interiores	38.704,83
7. Falso techo	17.267,93
8. Instalaciones	45.908,69
9. Carpintería	13.050,52
10. Cristalería	696,06
11. Cerramiento exterior de la parcela	12.928,05
12. Residuos	10.073,14
	<hr/>
Total:	267.042,96

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO-DOCUMENTO V

Resumen general del presupuesto

Alumno: Marta Plaza Calzada

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Resumen de presupuesto

Proyecto: PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE CERVEZA ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE ASTUDILLO (PALENCIA)

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento y cimientos.....	27.949,28	10,47
Capítulo 2 Estructura.....	32.777,51	12,27
Capítulo 3 Cerramiento exterior de la nave.....	42.390,64	15,87
Capítulo 4 Cubierta.....	12.755,40	4,78
Capítulo 5 Solados.....	12.540,91	4,70
Capítulo 6 Particiones interiores.....	38.704,83	14,49
Capítulo 7 Falso techo.....	17.267,93	6,47
Capítulo 8 Instalaciones.....	45.908,69	17,19
Capítulo 8.1 Instalacion de incendios.....	1.752,51	0,66
Capítulo 8.2 Electricidad.....	4.438,40	1,66
Capítulo 8.3 Iluminación.....	15.257,48	5,71
Capítulo 8.4 Fontanería y saneamiento.....	12.385,75	4,64
Capítulo 8.5 Calefacción.....	12.074,55	4,52
Capítulo 9 Carpintería.....	13.050,52	4,89
Capítulo 9.1 Carpintería exterior.....	6.135,58	2,30
Capítulo 9.2 Carpintería interior.....	6.914,94	2,59
Capítulo 10 Cristalería.....	696,06	0,26
Capítulo 11 Cerramiento exterior de la parcela.....	12.928,05	4,84
Capítulo 12 Residuos.....	10.073,14	3,77
Presupuesto de ejecución material	267.042,96	
14% de gastos generales.....	37.386,01	
6% de beneficio industrial.....	16.022,58	
Suma	320.451,55	
21% IVA.....	67.294,83	
Presupuesto de ejecución por contrata	387.746,38	
Honorarios de Director de obra		
Proyecto	3,00% sobre PEM	8.011,29
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	1.682,37
	Total honorarios de Proyecto	9.693,66
Dirección de obra	10,00% sobre PEM	26.704,30
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	5.607,90
	Total honorarios de Dirección de obra	32.312,20
	Total honorarios de Director de obra	42.005,86
Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	5.340,86
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	1.121,58
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	6.462,44
	Total honorarios	48.468,30
	Total presupuesto general	436.214,68

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

En Palencia, Mayo de 2016

Fdo: Marta Plaza Calzada
(Alumna de Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)