



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de un centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuéllar (Segovia)

Alumno: Simón García Sanz

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Junio de 2016

Documento I. Memoria

1. Objeto
2. Agentes
3. Naturaleza del proyecto
4. Emplazamiento
5. Antecedentes
6. Bases del proyecto
7. Justificación de la solución adoptada
8. Ingeniería del proyecto
 - 8.1 Ingeniería del proceso
 - 8.2 Determinación de espacios
 - 8.3 Ingeniería de las obras
9. Memoria constructiva
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación
 - Documento básico SE Seguridad Estructural
 - Documento básico SI Seguridad Caso de Incendios
 - Documento básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
 - Documento básico HS Salubridad
 - Documento básico HR Protección frente a Ruido
 - Documento básico HE Ahorro de Energía
11. Programación de las obras
12. Puesta en marcha del proyecto
13. Estudio ambiental
14. Estudio económico
15. Resumen del presupuesto

Anejos a la memoria

- Anejo 1. Estudio de alternativas
- Anejo 2. Ficha urbanística
- Anejo 3. Ingeniería del proceso
- Anejo 4. Estudio geotécnico
- Anejo 5. Ingeniería de las obras
- Anejo 6. Estudio de impacto ambiental
- Anejo 7. Programación para la ejecución
- Anejo 8. Estudio de protección contra incendios
- Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido
- Anejo 10. Estudio de eficiencia energética
- Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de obra
- Anejo 13. Estudio económico
- Anejo 14. Justificación de precios
- Anejo 15. Estudio básico de seguridad y salud

Documento II. Planos

- 1. Plano de localización
- 2. Plano de situación
- 3. Plano de replanteo
- 4. Plano de urbanización
- 5. Plano detalle de cimentación 1
- 6. Plano detalle de cimentación 2
- 7. Plano detalle de cimentación 3
- 8. Plano de planta de cimentación
- 9. Plano de replanteo de cimentación

10. Plano detalle de estructura 1
11. Plano detalle de estructura 2
12. Plano de cubierta
13. Plano de alzados generales
14. Plano unifilar 1
15. Plano unifilar 2
16. Plano unifilar 3
17. Plano de instalación de electrificación
18. Plano de instalación de fontanería
19. Plano detalles de fontanería
20. Plano de instalación de evacuación de aguas
21. Plano de instalación de gas
22. Plano de flujo del proceso
23. Plano de instalación de incendios y recorridos de evacuación

Documento III. Mediciones

Documento IV. Pliego de condiciones

Documento V. Presupuesto

1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (Cuadro de precios nº1)
2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución (Cuadro de precios nº2)
3. Presupuestos parciales
4. Presupuesto general y resumen general del presupuesto



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de un centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuéllar (Segovia)

Documento I. Memoria

Alumno: Simón García Sanz

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Junio de 2016

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto.....	3
2. Agentes.....	3
3. Naturaleza del proyecto	3
4. Emplazamiento.....	4
5. Antecedentes	4
6. Bases del proyecto	4
7. Justificación de la solución adoptada	6
7.1 Identificación de alternativas.	6
8. Ingeniería del proyecto	7
8.1 Ingeniería del proceso.....	7
8.2 Determinación de espacios	9
Esquema de la planta de la nave.....	10
8.3 Ingeniería de las obras	10
9. Memoria constructiva	12
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	13
Documento básico SE Seguridad Estructural	13
Documento básico SI Seguridad Caso de Incendios.....	14
Documento básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	14
Documento básico HS Salubridad	15
Documento básico HR Protección frente a Ruido.....	15
Documento básico HE Ahorro de Energía	16
11. Programación de las obras.....	16
12. Puesta en marcha del proyecto	17
13. Estudio ambiental	18
14. Estudio económico	18
15. Resumen del presupuesto.....	20

1. Objeto

El objeto de este proyecto es cumplir con lo establecido por la Universidad de Valladolid para lograr el título de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias. Para ello se redacta un proyecto de una industria cervecera artesanal en la localidad segoviana de Cuéllar.

La parcela que se va a emplear para tal fin pertenece al patrimonio del promotor, con un total de 11390 m², empleando para la nave de la industria 800m², más el retranqueo correspondiente. Esta nave se diseña acorde a las normativas vigentes y con el objeto de producir 700Hl. de cerveza al año.

2. Agentes

Hay diferentes agentes encargados del planteamiento y ejecución del proyecto:

- **Agentes de elaboración y redacción. Proyectista.**

Por orden del promotor, Miguel Ortega García, el alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Simón García Sanz será el encargado de la redacción del proyecto de la industria de cerveza ale artesanal de trigo en la localidad segoviana de Cuéllar.

- **Agentes de ejecución. Contratista.**

Del mismo modo, el proyectista anteriormente nombrado, junto con el promotor, designarán los diferentes contratistas necesarios para la ejecución del proyecto, tanto en lo referido a obras como a instalaciones.

3. Naturaleza del proyecto

Éste proyecto tiene como objetivo el diseño y ejecución de una industria de cerveza artesanal para la elaboración de cervezas estilo Ale.

Se realizaran varios tipos de cerveza, dentro de este estilo, empleando materias primas de la comarca como la malta de cebada, trigo y lúpulo. Esta elaboración alcanza desde la recepción de la materia prima necesaria hasta el producto acabado listo para su consumo.

4. Emplazamiento

La parcela donde se construirá la industria cervecera está situada en el municipio segoviano de Cuéllar, en el polígono nº 11, propiedad del promotor. Se localiza en la zona éste del municipio con acceso a través de la carretera SG-223, y con una salida de la autovía A-601.

Este lugar posee una adecuada comunicación con los proveedores, suministradores, clientes y visitantes ya que la autovía A-601, que une Valladolid con Segovia, tiene una salida a escaso 1 km de la industria cervecera.

Las coordenadas del emplazamiento previsto para la construcción de la fábrica son:

Sistema de referencia: ETRS89 UTM30N

P1	392056,41	4585104,29
P2	392077,68	4585119,91
P3	392090,74	4585108,87
P4	392065,14	4585086,75

5. Antecedentes

La edificación de la industria se desea realizar en esa parcela, ya que está en posesión del promotor, por lo que no hay trámites de compra o arrendamiento, además de satisfacer un deseo personal. En este emplazamiento no se ha edificado con anterioridad y, hasta la fecha, no se ha empleado para albergar ningún tipo de industria.

La elaboración de una industria que se dedique a la microcervecería artesanal es debido a la pasión que siente el promotor por este producto, por su elaboración y por el auge que presenta este tipo de productos en los estos últimos años en el mercado nacional.

Es una apuesta nueva en la comarca, ya que en Cuéllar y su comarca sería la primera microcervecería artesanal, que gracias a los estilos que se elaborarán se espera tener gran éxito, tanto en la zona como a nivel nacional e internacional.

6. Bases del proyecto

- **Promotor**

El promotor ha impuesto una serie de condicionantes:

- Lugar de la edificación de la industria: parcela 705 del polígono nº 11 de Cuéllar (Segovia).

- Ámbito de empleo: al menos el 50% de la plantilla sea de la región de Cuéllar.

- Estilos de cerveza: elaborar, al menos, un estilo de cerveza de sesión y uno de trigo, empleando la máxima cantidad de materias primas de la zona.

▪ **Criterios de valor**

- Rentabilidad máxima de la inversión realizada en el proyecto.

- Inversión mínima sin producir un deterioro en el producto.

- Reducción máxima del impacto visual y auditivo de la actividad industrial.

- Aumento del rendimiento gracias a la utilización de buenas técnicas o prácticas en el procesado o dentro de la empresa.

- Adopción de medidas de concienciación medioambiental a todos los trabajadores de la empresa proyectada.

- Diseño de la planta que permita el aumento de la facilidad en las tareas desarrolladas.

- Inclusión en el mercado internacional.

▪ **Condicionantes ambientales**

El lugar donde se va a ejecutar la industria está situado a unos 850 metros de altitud, en el inicio de un paramo que une la provincia de Segovia con la de Valladolid. Pese a esta altura las precipitaciones en forma de nieve son muy escasas, al igual que las lluvias, que son algo más frecuentes pero está considerado como clima mediterráneo seco.

▪ **Condicionantes legales**

La edificación debe cumplir una serie de limitaciones impuestas por la normativa urbanística aplicable "Plan especial de reforma interior del polígono nº11 de Cuéllar".

Se detalla en el Anejo 2 "Ficha urbanística".

7. Justificación de la solución adoptada

En función de las restricciones impuestas por los condicionantes y de los criterios de valor, se plantean las diversas alternativas referentes a tratar:

- Localización
- Plan productivo
- Capacidad productiva
- Material de construcción

7.1 Identificación de alternativas.

7.1.1 Localización

El lugar de ubicación de la industria viene condicionado por la compra, arrendamiento o tener en posesión una parcela para poder construir la nave. Las alternativas disponibles son las siguientes:

- Cuéllar (Segovia)
- San Miguel del Arroyo (Valladolid)
- Hontoria (Segovia)

7.1.2 Plan productivo

El plan productivo se refiere a los estilos de cerveza que se estudian para su elaboración en la industria. Tras numerosas catas de estilos y variedad dentro de los mismos, los estilos a estudio son los siguientes

- Cerveza de trigo Witbier
- Cerveza de trigo Bavarian Dunkelweizen
- Cerveza de trigo American Wheat

7.1.3 Capacidad productiva

El volumen de producción está relacionado con la demanda de producto y con los condicionantes del promotor, que son por ejemplo la inclusión de la fábrica en el mercado local y nacional y la elaboración de un producto de calidad pero a la vez industrial. Las alternativas disponibles en cuanto al volumen de producción son:

- 10 HI al año.
- 700 HI al año.

- 2.000 HI al año.

7.1.4 Material de construcción para la estructura

El material de construcción para la estructura es una variable a la que le afectan numerosas cuestiones como la zona donde se va a albergar la construcción, el gusto del promotor, la utilización de la industria, la inversión requerida, etc.

Las opciones a tratar son:

- Hormigón.
- Acero
- Madera

7.2 Evaluación de alternativas.

La evaluación se ha realizado utilizando el método de análisis multicriterio, mediante la ponderación de los distintos criterios para cada alternativa. El desarrollo de dicha evaluación se encuentra en el Anejo 1: “Estudio de alternativas”.

7.3 Elección de alternativas.

A partir del análisis multicriterio realizado, las alternativas escogidas para este proyecto fueron:

Tabla 1: alternativas seleccionadas

Localización	Cuéllar (Segovia)
Plan productivo	Cerveza de trigo Witbier, de origen Belga
Capacidad productiva	700 HI
Material de construcción	Acero

8. Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería del proceso

En el sentido más amplio de la palabra “cervecería”, puede definirse como “los procesos combinados para preparar bebidas, a partir de la infusión de granos sanos que han germinado y la subsiguiente fermentación de la solución azucarada producida en dicha infusión, y en la que parte de estos carbohidratos es convertida en etanol y dióxido de carbono”.

De la definición anterior puede deducirse, que cualquier grano sano puede emplearse, siempre que la semilla o grano tenga suficiente polisacáridos de reserva nutritiva (endospermo). Los granos de cereales tal como se encuentran son poco atractivos, por lo que la combinación de maceración en agua, molinos y mezclados con agua, los convierte en productos mucho más agradables. Estos procesos, partiendo de productos inicialmente crudos, indudablemente han constituido la base de las industrias de malteado, cervecería y panadería, tal como las conocemos en la actualidad.

El proceso general de elaboración de cerveza se compone de muchas etapas, todas ellas importantes y necesarias. Empieza con la recepción del grano (la malta y otros cereales no malteados llamados adjuntos) en la cervecera en sacos. La cebada malteada se muele previamente con el objetivo de romper el endospermo, causando el mínimo daño posible a la cascarilla. Por otro lado el agua que se utilizara en la producción de la cerveza es tratada mediante diferentes procedimientos. Después de la molienda, el grano roto (denominada sémola, harina gruesa o harina fina, en función de su paso por distintos tamices, además de la cascarilla desprendida del grano) se macera en agua a temperaturas seleccionadas para liberar mediante la acción enzimática un extracto fermentable, que servirá de sustrato a las levaduras en la fase de fermentación. Se pueden añadir adjuntos como fuente suplementaria de carbohidratos tanto en la caldera de maceración o empaste (maíz o arroz), como en la cuba de cocción (sacarosa o glucosa/maltosa en forma de jarabe).

El mosto se separa del bagazo durante la etapa de filtración del mosto. Este bagazo puede emplearse para el alimento de ganado.

El mosto se lleva a ebullición junto con el lúpulo en la etapa conocida como cocción. Durante la etapa de cocción tienen lugar una serie de reacciones muy variadas y complejas, una de las cuales es la solubilización e isomerización de las sustancias amargas y aceites del lúpulo. Un grueso coagulo de materia proteínica precipitada se separa del mosto por efecto del calor. Este coagulo se conoce con el nombre de "turbios calientes". El mosto se clarifica en una cuba conocida con el nombre de remolino o whirlpool, separando el precipitado proteínico.

Posteriormente se enfría el mosto hasta la temperatura de inoculación de la levadura, esta temperatura dependerá de la levadura empleada. El mosto pasa a la fase de fermentación donde la levadura se encarga de convertir los azúcares fermentables en alcohol y CO².

Antes de consumirse todos los azúcares, se cierra la válvula por donde sale el gas para evitar que se pierda más CO². De esta manera dejándolo unos días se carbonata la cerveza, con lo que nos evitamos la adicción de azúcar o dextrosa al embotellar. Esta última fase es muy importante, ya que el producto final que libre de sedimentos y su aspecto es más adecuado.

El proceso de elaboración de la cerveza comprende tres fases principales:

- Primera fase: Maceración.
- Segunda fase: Cocción.
- Tercera fase: Fermentación-carbonatación.

Es necesario indicar también los procesos previos y posteriores necesarios para llevar a cabo la elaboración de cerveza.

Fases previas:

- Malteado

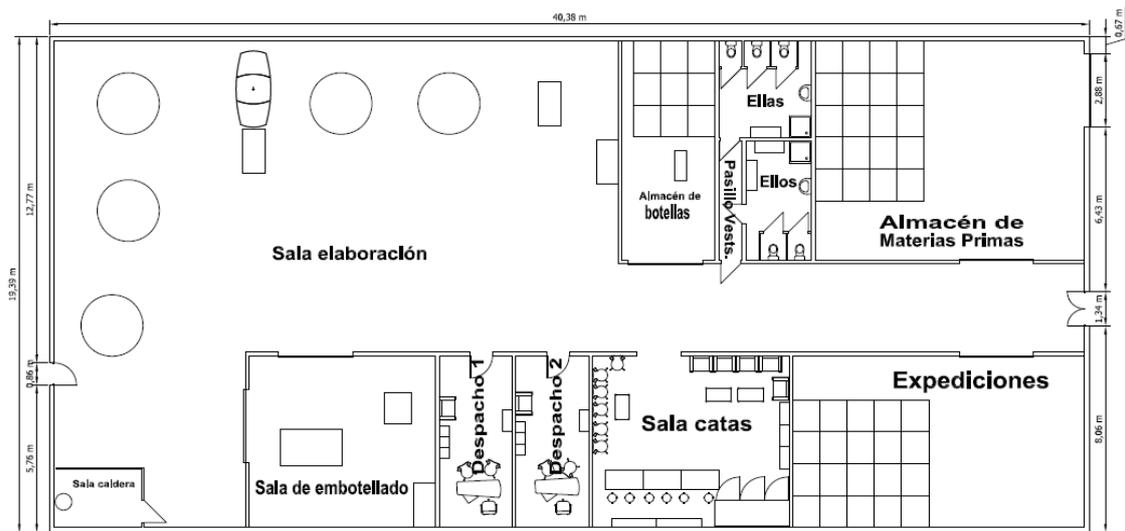
Fases Posteriores:

- Limpieza y desinfección.

8.2 Determinación de espacios

La producción de esta industria será de 700HI. anuales. Acorde a esta producción y al tamaño que ocupan las maquinas y tecnología a utilizar, la superficie de las diferentes salas es la siguiente.

Espacios - salas	Dimensiones (m²)
Recepción y almacén de materia prima	81
Vestuarios y aseos	36
Almacén botellas y otros productos	36
Sala de maceración, cocción y fermentación	291
Sala de embotellado	64
Despachos - oficinas	48
Sala de cata y venta directa	64
Expediciones	180
Total	800



Esquema de la planta de la nave

Todo ello se redacta con detalle en el Anejo 3: "Ingeniería del proceso".

8.3 Ingeniería de las obras

Como se puede observar en el anejo de Ingeniería de las obras, las estructuras para este proyecto están constituidas por acero, con pórticos separados entre sí a una distancia de 5 metros y con 8 vanos en total. Los pilares tienen una altura de 6 metro, alcanzando la cumbrera los 8,0 metros. Tiene 20 metros de luz, y 40 de longitud, haciendo un total de 800 metros² de superficie.

La distribución de los elementos ha sido definida de acuerdo a los criterios de funcionalidad de la edificación.

8.3.1 Estructura

La estructura de esta industria cervecera consiste en una única planta en la que se albergan salas para realizar el proceso productivo que dará lugar a la cerveza. Estas salas son: almacenes, sala de catas, oficinas, sala de caldera, vestuarios, expediciones, pasillos y sala de elaboración.

La estructura es metálica, construida en acero S275.

Todas las características se encuentran recogidas en el Anejo 5 "Ingeniería de las obras". Las más significativas son:

Tabla 2: Descripción de las barras que constituyen el pórtico

Posición del pórtico	Barras	Tipo de perfil
Tipo	Vigas	IPE-300 IPE-200
	Pilares	HEA-260
Inicial/final	Vigas	IPE-300
	Pilares	HEA-260
		HEB-200 HEAB220

Las correas de soporte de cubierta estarán formadas por conformado en frío, del tipo Z, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia entre ellas de 1,20 m.

8.3.2 Cimentación

La cimentación de los edificios será de acuerdo con la estructura, empleando zapatas cuadradas unidas mediante vigas riostras o de atado. Los elementos constructivos y con respecto a otras cargas como son el viento o la nieve. La cimentación, es a base de hormigón armado, que se definirá en la memoria de cálculo en el enejo 5 "Ingeniería de las Obras".

Las zapatas, poseen unas dimensiones de 2,05x2,05x0,80 metros, 2,25x2,25x0,80 metros, 2,65x2,65x0,80 metros, 2,55x2,55x0,80 metros, 1,85x1,85x0,40 metros, 2,05x2,05x0,40 metros, 2,05x2,05x0,80 metros y de 1,50x1,50x0,40 metros. Son de hormigón armado. El número total de zapatas asciende a 24.

8.3.3 Cálculos

El cálculo de estructuras se hará mediante el programa del CYPE®; teniendo en cuenta la normativa vigente en España: código técnico de la edificación y sus documentos básicos.

8.3.4 Cerramientos y cubierta.

Los cerramientos y la cubierta se resuelven utilizando panel sándwich. Este panel está formado por dos chapas de acero prelacado separadas entre sí por un aislante de lana de roca.

La lana de roca no reacciona con el fuego en caso de incendio, es la principal ventaja por la que se decidió su instalación.

8.3.5 Carpintería.

Las puertas y ventanas son de acero y aluminio respectivamente. Se disponen diferentes tipos de puertas en función de si es para el personal, maquinaria o expedición de producto.

9. Memoria constructiva

Las instalaciones de la industria son básicas para la misma, y son unas unidades a tener muy en cuenta en la programación de la obra. Por lo general estas instalaciones se realizan de forma simultánea con otras unidades de la obra para ahorrar tiempo en la ejecución.

En la instalación eléctrica se ha empleado el programa Cype Ingenieros para desarrollarla y elaborar los cálculos pertinentes.

Las instalaciones de fontanería y saneamiento se han elaborado acorde con lo establecido en los respectivos documentos básicos.

- Instalación de fontanería.

La acometida a la red de abastecimiento de agua está situada en la parte exterior de la parcela. La presión de agua en la acometida (entrada), según información del polígono, es de 10 kg/cm². Las presiones de los aparatos (salida) de la nave agroindustrial están comprendidas entre 1 y 2,5 kg/cm².

La conducción de agua desde la acometida se realizará a través de una tubería de polietileno reticulado (PE-X) y enterrada en zanja.

La red se situará a una distancia igual o mayor de 30 cm de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos.

El caudal que consume la industria, aplicando el coeficiente de simultaneidad que depende del número de aparatos es 1,18 l/s.

En el Anejo 5. "Ingeniería de las obras, Instalación de fontanería" se diseñan las necesidades de agua fría y agua caliente de la industria, y a partir de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el Documento Básico – HS4, se calculan los diámetros de los elementos que componen la instalación.

- Instalación de saneamiento.

Todos los cálculos relativos a este apartado se encuentran desarrollados en el Anejo 5. "Ingeniería de las obras, Instalación de saneamiento".

En el polígono industrial existe una única red de alcantarillado público, por lo que se dispone un sistema mixto o semiseparativo en el que las derivaciones y bajantes son independientes para aguas residuales y pluviales, pero existe una unificación final entre ambas en los colectores, antes de su salida a la red exterior.

La red dispondrá de arquetas de registro prefabricadas de hormigón en masa de dimensiones de 60x60x60 y 60x60x50 cm.

- **Instalación eléctrica.**

La instalación posee una acometida de baja tensión a la red del polígono industrial hasta la caja general de protección y medida. Posteriormente la energía viaja a través de una derivación individual hasta el cuadro general de mando y protección. Desde ahí la corriente se distribuye hasta cuatro cuadros secundarios ubicados en la oficina de recepción.

De los 4 cuadros secundarios, uno es de fuerza que suministran corriente trifásica a los diferentes equipos utilizados para realizar la actividad industrial para la que se proyecta y tres de iluminación de corriente monofásica encargado de la iluminación, y suministro de corriente a los diferentes enchufes y radiadores eléctricos repartidos por el área de oficinas.

Todos los cálculos, distribución y normativa se describen en el Anejo 5. "Ingeniería de las obras, Instalación eléctrica".

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

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.

En el anejo de "Ingeniería de las Obras" se describen las características de la edificación que se llevará a cabo.

El edificio del presente proyecto presenta una estructura metálica de acero S-275JO; los perfiles de los pilares serán I HEA-100 y las vigas IPE-140. Los pilares se unirán a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S-275JO, a través de pernos de acero tipo B500S. Todo ellos detallado en el anejo de "Ingeniería de las Obras" y calculado mediante el programa Metalpla. Tanto la estructura como los materiales de construcción cumplen con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación.

El presente proyecto cumple con todas las exigencias expuestas en este artículo 10 del CTE:

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad
- Exigencia básica SE 1: Aptitud al servicio

Documento básico SI Seguridad Caso de Incendios

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" 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.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el anejo de "Estudio de protección contra incendios"

El presente proyecto todas las exigencias expuestas en este artículo 11 del CTE:

- 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)

Documento básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y accesibilidad" 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 presente proyecto todas las exigencias expuestas en este artículo 12 del CTE:

- 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)

Documento básico HS Salubridad

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todas las exigencias del artículo 13 de dicho documento:

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

Documento básico HR Protección frente a Ruido

El objetivo de este requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido

aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Estas exigencias se detallan en el anejo de "Estudio de Protección contra el ruidos."

Documento básico HE Ahorro de Energía

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Estas características se contemplan en el anejo de "Estudio de Eficiencia Energética."

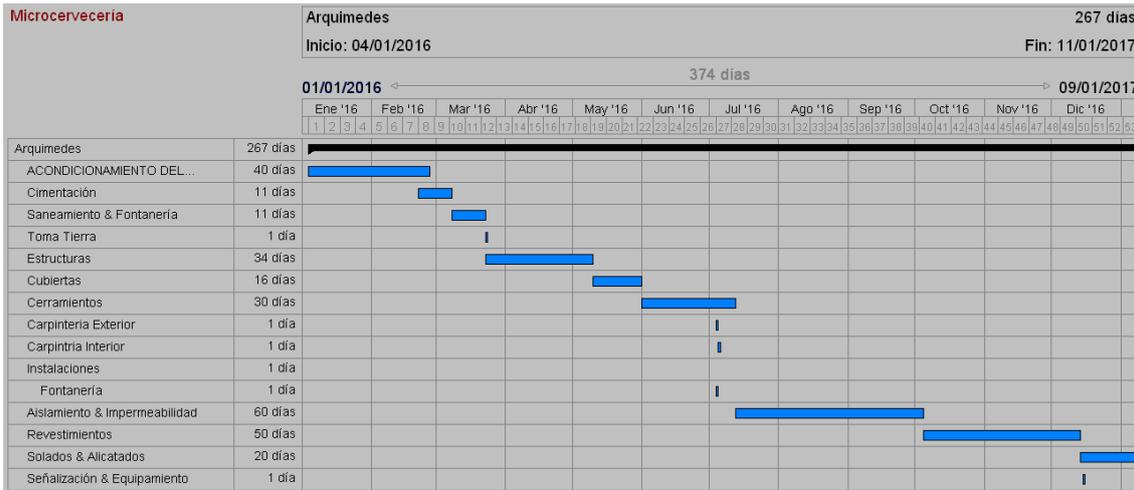
Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas de los apartados siguientes.

- 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)

11. Programación de las obras

La programación de la obra se ha realizado teniendo en cuenta el presupuesto disponible. Esta programación solapa varias unidades de obra con el objeto de optimizar al máximo y poder finalizar la obra en menor tiempo posible.

Tantos el grafo Pert como el diagrama Gantt que muestran la programación de obra se muestran en el anejo de "Programación para la ejecución"



La duración total del proyecto, así como sus fechas de inicio y fin son:

- Fecha de inicio: 01/01/2016.
- Fecha de fin: 09/01/2017.
- Duración total del proyecto: 267 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. Estudio ambiental

Este Estudio de Impacto Ambiental contendrá un conjunto de información que deberá presentar ante la autoridad ambiental, dicho estudio contendrá la información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Además incluirá el diseño de los planes de prevención, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad.

Una vez evaluado el estudio, mediante las acciones que intervienen, los impactos que causan, y su cálculo de incidencia, se indicará si es necesario dicho estudio y si causa la edificación un impacto mínimo en el entorno ambiental.

Para ello se estudiará un programa de vigilancia ambiental y unas fichas ambientales que controlen y minimicen dichos impacto

14. Estudio económico

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

Es prioritario saber con qué inversión se cuenta y cuál son los costes que se prevén, para ver si la inversión que se realizará será a ser rentable o no. En caso de que los resultados no sean los previstos, se debe tomar otra alternativa o evaluar la alternativa que más le convenga financieramente a la empresa de acuerdo a sus políticas. Así

pues, se analizará la puesta en marcha del centro de elaboración de cerveza artesanal.

Además, la empresa debe ser rentable, ya que es un indicador básico para juzgar la eficiencia de la gestión empresarial.

Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la 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): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (Ri): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto.

Para la realización de este estudio económico se estudiarán dos posibilidades:

- Financiación de la industria con financiación propia
- Financiación de la industria con financiación ajena

Este estudio se realiza en base a que la financiación obtenida sea ajena (es decir, de un crédito hipotecario) para calcular la mayor cantidad de variables posibles. Finalmente, con el programa "VALPROIN" se calculará que inversión de las dos es más rentable.

Se supone una vida útil de 20 años para la obra civil e instalaciones y 10 años para la maquinaria.

La maquinaria es suministrada e instalada por el contratista, por lo que se incluye dentro del presupuesto de ejecución material.

En el caso de la financiación ajena, el 60 % del capital del proyecto (568.875,70€), prestado por la entidad bancaria de crédito se deberá devolver en 10 años con un interés del 6 %.

La evaluación económica se desarrolla completamente en el Anejo 13 "Estudio económico".

Las conclusiones del análisis son mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 3: Resultados obtenidos tras la evaluación económica.

Tipo de financiación	Tasa de actualización (%)	Valor Actual Neto (VAN)	Tiempo de recuperación (Años)	Relación Beneficio/Inversión (VAN/Inv.)
Ajena	6,50	34.044,88	20	0,42
Propia	6,50	-269.442,56	--	-0,33

Se elige como modo de **financiación** la **ajena** ya que se demuestra que con esta elección la viabilidad del proyecto aumenta, es **más rentable**.

15. Resumen del presupuesto

Proyecto: Centro elaboración de cerveza cerveza ale artesanal

Capítulo	Importe (€)	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno y cimentación.	98.046,83	17,2
Capítulo 2 Urbanización interior de la parcela.	783,28	0,14
Capítulo 2.1 Alcantarillado.	783,28	0,14
Capítulo 3 Cubierta.	25.548,40	4,48
Capítulo 4 Estructuras.	64.223,39	11,27
Capítulo 4.1 Acero.	64.223,39	11,27
Capítulo 5 Fachadas y particiones.	62.378,98	10,94
Capítulo 5.1 Fábrica no estructural.	62.378,98	10,94
Capítulo 6 Carpintería, vidrios y protecciones solares.	5.120,79	0,9
Capítulo 6.1 Puertas.	5.120,79	0,9
Capítulo 7 Remates y ayudas.	672	0,12
Capítulo 7.1 Ayudas.	672	0,12
Capítulo 8 Instalaciones.	67.750,31	11,88
Capítulo 8.1 Calefacción, climatización y A.C.S.	1.208,73	0,21
Capítulo 8.2 Eléctricas.	1.186,30	0,21
Capítulo 8.3 Fontanería.	3.113,70	0,55
Capítulo 8.4 Gas.	62.241,58	10,92
Capítulo 9 Aislamientos e impermeabilizaciones.	19.896,40	3,49
Capítulo 9.1 Aislamientos.	19.896,40	3,49
Capítulo 10 Revestimientos y trasdosados.	31.780,79	5,57
Capítulo 10.1 Chapados y aplacados.	6.135,08	1,08

Capítulo 10.2 Pinturas en paramentos interiores.		4.102,57	0,72
Capítulo 10.3 Conglomerados tradicionales.		6.107,18	1,07
Capítulo 10.4 Sistemas monocapa industriales.		15.435,96	2,71
Presupuesto de ejecución material		376.201,12	
(15%) de gastos generales.		56.430,17	
(6%) de beneficio industrial.		22.572,07	
Capítulo 11 Equipos y maquinaria.		182.314,30	
Capítulo 12 Mobiliario.		11.546,30	
Suma.		649.063,96	
(21%) IVA.		136.303,43	
Presupuesto de ejecución por contrata		785367,39	
Honorarios de Ingeniero			
Proyecto	(2,00%) sobre PEM.	7524,02	
IVA	21 % sobre honorarios de Proyecto.	1580,04	
Total honorarios de Proyecto.		9104,06	
Dirección de obra	(2,00% sobre PEM.	7524,02	
IVA	21 % sobre honorarios de Dirección de obra.	1580,04	
Total honorarios de Dirección de obra.		9104,06	
Total honorarios de Ingeniero		18208,12	
Otros honorarios			
Redacción proyecto de Seguridad y Salud	(1,00%) sobre PEM.	3762,01	
Coordinación proyecto de Seguridad y Salud	(1,00%) sobre PEM.	3762,01	
IVA	21 % sobre honorarios	1.580,04	
Total otros honorarios		9104,06	
Total honorarios		27312,18	
Total presupuesto general		812.679,57	

El presupuesto total, para el conocimiento del promotor, es de OCHOCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS DE EURO. **(812.679,57 €)**

Fdo. Simón García Sanz

Palencia a 20 de junio de 2016

Documento I. Memoria

Anejo I Estudio de alternativas

ÍNDICE ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto.....	3
2. Metodología	3
3. Alternativas de estudio	3
4. Estudio de alternativas estratégicas de localización	3
4.1 ALTERNATIVAS GENERADAS	3
4.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	4
4.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS	4
4.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA	7
5. Estudio de alternativas del plan productivo	7
5.1 ALTERNATIVAS GENERADAS	7
5.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	8
5.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS	9
5.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA	10
6. Estudio de alternativas de capacidad productiva.....	10
6.1 ALTERNATIVAS GENERADAS	10
6.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	11
6.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS	11
6.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA	13
7. Estudio de alternativas a material de construcción para la estructura.	13
7.1 ALTERNATIVAS GENERADAS	13
7.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	14
7.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS	14
7.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA	17
8. Resumen	17

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto

En el presente anejo se pretende realizar el estudio de las diferentes alternativas a la industria que se va a realizar con el objetivo de elegir la más adecuada y la que cumpla los objetivos del presente proyecto.

Para este estudio se presentan unas alternativas adecuadas en la realización de la industria que serán evaluadas en función a unos criterios de valor preestablecidos. En función del grado de cumplimiento de estos criterios por cada alternativa se elegirá las más óptimas para la realización de la industria, cumpliendo así con los objetivos establecidos.

2. Metodología

El estudio de alternativas se realizará empleando un análisis multicriterio.

El análisis multicriterio es una herramienta muy útil de apoyo que ofrece la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todas las alternativas propuestas para la ejecución de la industria cervecera en cuestión, eligiendo finalmente la más acorde a los criterios establecidos.

Para la elección de las alternativas se le asignará una puntuación (P) a cada una en función del grado de adecuación a los objetivos previstos, eligiendo la de mayor puntuación.

3. Alternativas de estudio

Las alternativas a tratar son:

- Localización
- Plan productivo
- Capacidad productiva
- Material de construcción

4. Estudio de alternativas estratégicas de localización

4.1 ALTERNATIVAS GENERADAS

Las alternativas generadas para la localización de la industria son las siguientes:

- L.1:

Parcela situada en el municipio segoviano de Cuéllar, en el polígono nº 11, propiedad del promotor y catalogada como suelo rústico común. Se localiza en la zona éste del municipio con acceso a través de la carretera SG-223, y con una salida de la autovía A-601 a menos de 1 km de distancia.

- L.2:

Parcela situada en el municipio de San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid. Se sitúa en la zona urbana del mismo con acceso a través de la carretera VA-2204, y salida cercana de la autovía A-601.

- L.3:

Parcela situada en el polígono industrial del municipio de Hontoria, situado a 6 km de Segovia. Dicha parcela tiene acceso cercano por la autopista AP-61, carretera nacional N-110 y carretera secundaria SG-724.

4.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Coste del terreno:

Se valorará el capital inicial que se desembolsará relacionado a la adquisición del terreno donde se pretende ejecutar la industria.

Acceso adecuado de vehículos de carga:

Se tendrá en cuenta el fácil acceso de vehículos pesados y de grandes dimensiones a las instalaciones de la industria cervecera.

Buena comunicación:

Se evaluará una adecuada comunicación de la industria para proveedores de la misma, clientes, visitantes, suministradores, etc.

Expansión de la industria:

Se observará la posible expansión futura de la industria en la parcela a elegir, con el objetivo de poder aumentar el tamaño de la industria cervecera en la misma parcela son necesidad de adquirir otra en diferente lugar.

Topografía del terreno:

Se pretenden elegir un terreno llano con las menores dificultades posibles a la hora de realizar la edificación de la nave, con el fin de reducir costes y tiempo de ejecución.

4.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS

- L.1:

Parcela situada en el municipio segoviano de Cuéllar, en el polígono nº 11, propiedad del promotor y catalogada como suelo rústico común. Se localiza en la zona éste del municipio con acceso a través de la carretera SG-223, y con una salida de la autovía A-601 a menos de 1 km de distancia.

La parcela tiene una extensión de 11390 m².

Coste del terreno:

Debido a que la parcela es parte del patrimonio del promotor no tiene coste alguno puesto que despreciamos el coste de oportunidad.

Puntuación: 0.8

Acceso adecuado de vehículos de carga:

Fácil acceso de vehículos de carga por la carretera SG-223.

Puntuación: 0.8

Buena comunicación:

La parcela posee una adecuada comunicación con los proveedores, suministradores y visitantes ya que la autovía A-601, que une Valladolid con Segovia, tiene una salida a escaso 1 km de la industria cervecera.

Puntuación: 0.7

Expansión de la industria:

Debido a la extensión de la parcela, 11390 m², es acceso suficiente para vehículos y con posibilidad de aumentar la instalación.

Puntuación: 0.8

Topografía del terreno:

La topografía presente en este terreno adecuada para realizar una industria sin incremento de coste por exceso de movimiento de tierra, ya que es un lugar llano.

Puntuación: 0.7

- **L.2:**

Parcela situada en el municipio de San Miguel del Arroyo, en la provincia de Valladolid. Se sitúa en la zona urbana del mismo con acceso a través de la carretera VA-2204, y salida cercana de la autovía A-601.

La parcela tiene una extensión de 4945 m².

Coste del terreno:

El coste del terreno es de 105 euros/m², lo que hace que el precio de la parcela en su conjunto sea de 519 225 euros.

Puntuación: 0.8

Acceso adecuado de vehículos de carga:

El acceso de vehículos pesados y de gran tamaño no es muy sencillo, ya que la parcela se sitúa en la zona sur del municipio, pero con acceso a través de una calle urbana estrecha, lo que dificulta la entrada y salida simultánea de varios vehículos de estas envergaduras.

Puntuación: 0.3

Buena comunicación:

La parcela tiene una buena comunicación con los proveedores, suministradores y clientes pues tiene fácil acceso desde la autovía que une Valladolid con Segovia, A-601.

Puntuación: 0.6

Expansión de la industria:

En este aspecto la parcela carece de unas dimensiones lo suficientemente grandes para aumentar el tamaño de la industria sin influir en los accesos de vehículos.

Puntuación: 0.3

Topografía del terreno:

La parcela se sitúa en una zona llana, por lo que no incrementaría el coste de la ejecución por movimiento de tierras en exceso.

Puntuación: 0.8

• **L.3:**

Parcela situada en el polígono industrial del municipio de Hontoria, situado a 6 km de Segovia. Dicha parcela tiene acceso cercano por la autopista AP-61, carretera nacional N-110 y carretera secundaria SG-724.

La parcela tiene una extensión de 15 280 m².

Coste del terreno:

El coste del terreno es de 176 euros/m², lo que hace que el precio de la parcela en su conjunto sea de 2 689 280 euros.

Puntuación: 0.2

Acceso adecuado de vehículos de carga:

La parcela en cuestión tiene un fácil acceso de vehículos pesados y de grandes dimensiones tanto por cualquiera de sus accesos al polígono, autopista AP-61, carretera nacional N-110 y carretera secundaria SG-724, como en el interior del polígono.

Puntuación: 0.8

Buena comunicación:

La comunicación con los proveedores y suministradores es buena, pero en cambio es esta un poco alejada de la zona urbana, lo que dificulta el acceso de visitantes.

Puntuación: 0.4

Expansión de la industria:

Debido a la extensa dimensión de la parcela no hay ningún problema en realizar una expansión de la industria en la misma.

Puntuación: 0.8

Topografía del terreno:

La parcela se sitúa en una zona llana, por lo que no incrementaría el coste de la ejecución por movimiento de tierras en exceso.

Puntuación: 0.8

4.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA

Tabla 1: alternativas de localización

Alternativas de localización			
Criterios	Alternativa L.1	Alternativa L.2	Alternativa L.3
Coste del terreno	0,8	0,8	0,2
Acceso adecuado de vehículos de carga	0,8	0,3	0,8
Buena comunicación	0,7	0,6	0,4
Expansión de la industria	0,8	0,3	0,8
Topografía del terreno	0,7	0,8	0,8
Total:	3,8	2,8	3,0

Tras el estudio multicriterio de las alternativas de localización se llega a la elección de la alternativa L.1 como localización de la industria, correspondiendo ésta con la parcela situada en Cuéllar, Segovia.

5. Estudio de alternativas del plan productivo

5.1 ALTERNATIVAS GENERADAS

Como es ya conocido, la cerveza es una bebida que se puede dividir en dos grandes categorías: Ale y Lager.

- Cerveza tipo Ale:

- Fermentación alta: lo que quiere decir que las levaduras trabajan en la superficie del mosto.
- Rango de temperaturas: las levaduras trabajan de manera óptima entre los 18°C y 25°C.
- Tiempo de fermentación: este periodo no es nunca mayor de 2 semanas.
- Producto final: por lo general es más fuerte, con más cuerpo y afrutado.

- Cervezas tipo Lager:

- Fermentación baja: a diferencia de las anteriores las levaduras trabajan en el fondo del depósito donde fermentan el mosto.
- Rango de temperaturas: el rango óptimo de trabajo de las levaduras de este tipo se encuentra entre 8°C y 15°C.
- Tiempo de fermentación: es superior al del tipo Ale, pudiendo alcanzar las 3 semanas de fermentación.
- Producto final: la cerveza resultante es más suave, más ligera y con menos intensidad y aromas.

Debido al menos tiempo de fermentación, al carácter del producto final y a las instrucciones del promotor, se elaborarán cervezas tipo Ale, una estilo sesión y otra de trigo que se estudiará en el análisis multicriterio.

Alternativas de las cervezas de trigo:

- **CT.1**

Cerveza de trigo: Witbier

El estilo Witbier tiene sus orígenes en la ciudad de Hoegaarden, situada a unos 45 km al este de Bruselas, Bélgica. Se elabora utilizando entre 30 y 50% de trigo sin maltear, el resto es cebada malteada y también se le puede añadir una pequeña cantidad de avena. Debido a que el trigo no está malteado la cerveza alcanza una mayor consistencia, más cuerpo. Tiene un color pálido amarillento y algo turbio. En este caso concreto se aromatiza con piel de naranja y cilantro.

- **CT.2**

Cerveza de trigo: Bavarian Dunkelweizen

Este estilo es una versión más oscura de la cerveza Hefe-Weizen, teniendo su origen en la zona de Baviera, Alemania. Los ingredientes empleados para su elaboración son 50% de de trigo malteado y 50% de malta Munich y/o Viena. Se emplea una levadura tipo Weizen Ale. El producto resultante es una cerveza ligeramente oscura, afrutada y maltosa.

- **CT.3**

Cerveza de trigo: American Wheat

Este estilo renació en la costa oeste en los años ochenta. Se emplea un 50-60% de malta de trigo, levadura Ale americana y lúpulos americanos. El producto final es una cerveza de aroma y sabor suave, poco maltosa y de aspecto amarillo pálido.

5.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Materia prima de la región:

Ya que la industria a realizar es artesanal, se tendrá muy en cuenta el origen de los productos empleados para producir la cerveza.

Características organolépticas:

Se tendrá en cuenta las características organolépticas de los diferentes estilos propuestos, en función de los valores del promotor y de la demanda social de la región.

5.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS

- **CT.1**

Cerveza de trigo: Witbier

El estilo Witbier tiene sus orígenes en la ciudad de Hoegaarden, situada a unos 45 km al este de Bruselas, Bélgica. Se elabora utilizando entre 30 y 50% de trigo sin maltear, el resto es cebada malteada y también se le añade una pequeña cantidad de avena. Debido a que el trigo no está malteado la cerveza alcanza una mayor consistencia, mas cuerpo. Tiene un color pálido amarillento y algo turbio. En este caso concreto se aromatiza con piel de naranja y cilantro.

Materia prima de la región:

Este tipo de cerveza nos permite emplear trigo sin maltear de la región, lo que, además de reducir su coste, ayuda al mercado de la zona. También se emplea lúpulo de la zona de León, favoreciendo al mercado regional.

Puntuación: 0.8

Características organolépticas:

Es uno de los estilos más valorados por el promotor y además algunas de las cervecería artesanales de la región las elaboran, con gran aceptación por los consumidores

Puntuación: 0.8

- **CT.2**

Cerveza de trigo: Bavarian Dunkelweizen

Este estilo es una versión más oscura de la cerveza Hefe-Weizen, teniendo su origen en la zona de Baviera, Alemania. Los ingredientes empleados para su elaboración son 50% de de trigo malteado y 50% de malta Munich y/o Viena. Se emplea una levadura tipo Weizen Ale. El producto resultante es una cerveza ligeramente oscura, afrutada y maltosa.

Materia prima de la región:

Este estilo de cerveza solo permite el trigo como materia prima de origen cercano, teniendo que importar el resto de materias.

Puntuación: 0.5

Características organolépticas:

Es un estilo peculiar poco elaborado por las cerveceras artesanales de la región, lo cual daría una escasa competencia en la zona, pero no es muy apreciada por el promotor, además no es un estilo muy deseado por los consumidores.

Puntuación: 0.5

- **CT.3**

Cerveza de trigo: American Wheat

Este estilo renació en la costa oeste en los años ochenta. Se emplea un 50-60% de malta de trigo, levadura Ale americana y lúpulos americanos. El producto final es una cerveza de aroma y sabor suave, poco maltosa y de aspecto amarillo pálido.

Materia prima de la región:

Esta cerveza impide cualquier adquisición de algún producto de la región.

Puntuación: 0.2

Características organolépticas:

Es un producto poco atractivo para las cerveceras artesanales, ya que carece de carácter y fuerza. Además ya se elabora la cerveza de sesión que es un estilo suave y agradable, por lo que, según el promotor, no interesa hacer dos tipos de cerveza similares.

Puntuación: 0.2

5.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA

Tabla 2: alternativas de plan productivo

Alternativas de plan productivo			
Criterios	Alternativa CT.1	Alternativa CT.2	Alternativa CT.3
Materia prima de la región	0,8	0,5	0,2
Características organolépticas	0,8	0,5	0,2
Total	1,6	1,0	0,4

Tras el estudio multicriterio de las alternativas del plan productivo se llega a la elección de la alternativa CT.1 estilo de cerveza de trigo a elaborar la industria, correspondiendo ésta con la cerveza de trigo Witbier, de origen Belga.

6. Estudio de alternativas de capacidad productiva

6.1 ALTERNATIVAS GENERADAS

- **CP 1:**

Corresponde a la producción de 10 HI de cerveza al año.

- **CP 2:**

Corresponde a la producción de 700 HI de cerveza anual.

- **CP 3:**

Corresponde a la producción de 2000 HI de cerveza al año.

6.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Espacio disponible:

El espacio disponible en nuestra instalación es de un total de 800 m², en los que se tiene que albergar, además de la sala de cocción, fermentación y todo lo relacionado con el proceso productivo, los despacho, oficinas, vestuarios, sección de expediciones, almacén de materias primas, etc.

Capacidad de ventas:

Este criterio corresponde a la capacidad que tiene la empresa y sus trabajadores en el ámbito del comercio para lograr vender la producción realizada en la instalación , e incluso, demandar más producción.

Maquinaria:

Se trata de evaluar la maquinaria que dispone la empresa para poder lograr las alternativas de producción que se plantean.

Rendimiento:

Implica sacar al mayor rendimiento posible a toda la instalación en general. Para ello hay que tener en cuenta el resultado obtenido y los medios empleados.

6.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS

- **CP 1:**

Corresponde a la producción de 10 HI de cerveza al año.

Espacio disponible:

Para la capacidad productiva que indica esta alternativa el espacio disponible no es ningún tipo de problema, ya que hay superficie suficiente para realizar 10 HI de cerveza anual.

Puntuación: 0.8

Capacidad de ventas:

Tal y como demuestran otras microcervecías de la comunidad, la sociedad puede absorber ese volumen de producción sin problema, al igual que los comerciales de la empresa tienen la capacidad suficiente para lograr la venta de esta cantidad.

Puntuación: 0.7

Maquinaria:

La maquinaria seleccionada para la industria cervecera en cuestión puede garantizar el volumen de producción que implica esta alternativa. No obstante, esta maquinaria puede albergar mayor capacidad de producción, si fuera necesario.

Puntuación: 0.5

Rendimiento:

Debido a que la maquinaria empleada puede albergar mayor producción de la que esta alternativa plantea, incrementando el coste en menor medida que la capacidad productiva, el rendimiento que se saca relacionado con la maquinaria es muy mejorable. También sucede lo mismo en el rendimiento de la mano de obra.

Puntuación: 0.2

- **CP 2:**

Corresponde a la producción de 700 HI de cerveza anual.

Espacio disponible:

El espacio disponible en la instalación permite albergar una producción de 700HI de cerveza anual.

Puntuación: 0.8

Capacidad de ventas:

Esta producción implica un volumen de ventas muy importante con un trabajo de comercio continuo y duro, pero cuyo promotor del proyecto pretende lograr.

Puntuación: 0.7

Maquinaria:

La maquinaria adquirida para la cervecera es adecuada para esta producción, incluso se puede incrementar ligeramente.

Puntuación: 0.7

Rendimiento:

El rendimiento que se saca a la maquinaria y a la mano de obra es elevado en esta alternativa, ya que la capacidad productiva está acorde con las dimensiones de la maquinaria.

Puntuación: 0.8

- **CP 3:**

Corresponde a la producción de 2000 HI de cerveza al año.

Espacio disponible:

La instalación que se pretende ejecutar según este proyecto no está capacitada para producir 2000HI, ya que el espacio necesario implicaría una ampliación de la misma.

Puntuación: 0.2

Capacidad de ventas:

La capacidad de vender 2000 HI de cerveza al año es inviable a corto plazo, ya que no se tiene una red de distribución formada para tal grosor de ventas.

Puntuación: 0.2

Maquinaria:

No toda la maquinaria adquirida para la industria está en capacidad de poder producir el volumen indicado en esta alternativa.

Puntuación: 0.3

Rendimiento:

Este criterio no se puede tratar ni evaluar en esta alternativa, puesto que no hay posibilidad de llegar a tal capacidad productiva, por lo que no existiría rendimiento alguno.

Puntuación: 0.2

6.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA

Tabla 3: alternativa de capacidad productiva

Alternativas de capacidad productiva			
Criterios	Alternativa CP 1	Alternativa CP 2	Alternativa CP 3
Espacio disponible	0,8	0,8	0,2
Capacidad de ventas	0,7	0,7	0,2
Maquinaria	0,5	0,7	0,3
Rendimiento	0,2	0,8	0,2
Total	2,2	3	0,9

Después de realizar el estudio multicriterio para las alternativas de capacidad productiva de la industria cervecera se opta por elegir la opción CP 2: correspondiente a la producción de 700 HI de cerveza anual.

7. Estudio de alternativas a material de construcción para la estructura.

7.1 ALTERNATIVAS GENERADAS

- **Acero:**

Material de construcción empleado en muchas ocasiones para la construcción de industrias. Es una mezcla de hierro con una cantidad variables de carbono en su composición.

- **Hormigón:**

En esta alternativa se pretende estudiar al hormigón prefabricado como material para la construcción de la nave.

- **Madera:**

Este material de construcción es poco empleado hoy en día en nuestro país, pero fue muy utilizado, al igual que aun lo es en otros muchos países del mundo. Varía bastante en función del tipo de madera y de lo tratamiento que se les da.

7.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resistencia a tracción:

Es un esfuerzo interno al que se somete un cuerpo cuando tiene dos fuerzas que actúan en sentido apuesto.

Resistencia a compresión:

Tensión que existe dentro de un sólido cuando se somete a varias fuerzas que actúan favoreciendo el acortamiento o reducción de su volumen en una determinada dirección.

Durabilidad:

Característica de un material de permanecer inalterable tras el paso de los años.

Aislamiento térmico:

Es la facilidad o incapacidad que tienen los materiales para transmitir el calor, en este caso mediante conducción.

Inflamabilidad:

Se aplica a aquellos materiales que tienen gran facilidad por arder o inflamar.

7.3 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POR CRITERIOS

- **Acero:**

Resistencia a tracción:

La resistencia a tracción del acero oscila entre 50-80 N/mm², lo que le hace ser un material muy resistente a este tipo de esfuerzos. Se determina mediante ensayos normalizados por la norma UNE-EN 10002-1.

Puntuación: 0.9

Resistencia a compresión:

En este caso, el acero presenta, a diferencia de la resistencia a tracción, una baja resistencia a fuerzas que actúan a compresión.

Puntuación: 0.3

Durabilidad:

Si a este material se le realizan los tratamientos adecuados, puede alcanzar una durabilidad muy grande, incluso indefinida.

Puntuación: 0.9

Aislamiento térmico:

El aislamiento térmico de los materiales de construcción está ligado con el valor de conductividad térmica de los mismos. El acero tiene una baja conductividad térmica, aproximadamente 50 w/m·k.

Puntuación: 0.3

Inflamabilidad:

El acero, a diferencia de otros materiales de construcción como la madera, no arde ni se inflama en contacto con las llamas. No obstante, al alcanzar unas temperaturas próximas a los 400°C-500°C pierde parte de sus propiedades, como son la ductilidad y resistencia. A temperaturas superiores el materia puede llegar a ceder y provocar la caída del edificio.

Puntuación: 0.3

- **Hormigón:**

Resistencia a tracción:

El hormigón presenta una baja resistencia a tracción, con valores entre 2-5 N/mm².

Puntuación: 0.1

Resistencia a compresión:

Este material presenta una alta resistencia a compresión, teniendo unos valores desde los 20 N/mm², hasta pudiendo llegar a los 50 N/mm².

Puntuación: 0.7

Durabilidad:

La durabilidad del hormigón es elevada, alcanzando los 100 años sin perder ninguna propiedad, siempre y cuando las condiciones no sean muy desfavorables.

Puntuación: 0.8

Aislamiento térmico:

La conductividad térmica del hormigón oscila entre 0.5 y 2.5 w/m·k, lo que le hace mejor aislante que el acero. No obstante, la conductividad térmica del hormigón

depende en gran medida de su composición y de la cantidad de aire que haya en su interior.

Puntuación: 0.5

Inflamabilidad:

La resistencia a la inflamabilidad que tiene este material es de las mas elevados en los materiales de construcción empleados habitualmente. Al igual que el acero, no arde en contacto con las llamas, pero no conduce nada bien el calor, y presenta una gran fortaleza en los incendios.

Puntuación: 0.5

- **Madera:**

Resistencia a tracción:

La madera es un material peculiar, ya que al no ser homogéneo al 100%, presenta valores diferentes en tracción paralela y perpendicular a la fibra. En cuanto a la resistencia a tracción paralela a la fibra, la madera tiene un valor elevado, unos 8-10 N/mm². En cambio resistencia a tracción perpendicular a la fibra es mucho menos, con valores de 0.3-0.4 N/mm².

Puntuación: 0.4

Resistencia a compresión:

La resistencia a compresión también varía en función del sentido de las fuerzas con respecto a la fibra neutra de la madera, pudiendo ser paralelo o perpendicular. La primera puede alcanzar valores de 16-24 N/mm², la segunda tiene valores menores, entre 4-6 N/mm².

Puntuación: 0.4

Durabilidad:

La durabilidad de la madera varia considerablemente en función de los tratamientos por los que pasan, y de las condiciones que tienen en el lugar donde se encuentran. Con las condiciones favorables, buen tratamiento y buen mantenimiento, la madera puede tener condiciones aceptables varios siglos.

Puntuación: 0.8

Aislamiento térmico:

La conductividad térmica de la madera es la más baja de los materiales que se están tratando en este apartado, siendo su valor de unos 0.13 w/m·k.

Puntuación: 0.8

Inflamabilidad:

La madera arde en contacto con las llamas a alta temperatura, pero es necesario un tiempo prolongado para que lo hagan. Es por ellos, que a pesar de ser inflamables, tienen una alta resistencia al principio de los incendios.

Puntuación: 0.5

7.4 EVALUACIÓN Y ELECCION DE ALTERNATIVA

Tabla 4: alternativas de materiales de construcción

Alternativas de materiales de construcción para estructura			
Criterios	Acero	Hormigón	Madera
Resistencia a tracción	0,7	0,3	0,4
Resistencia a compresión	0,2	1	0,4
Durabilidad	0,7	0,9	0,8
Aislamiento térmico	0,2	0,7	0,8
Inflamabilidad	0,3	0,9	0,5
Total	2,7	2,6	2,9

Tal y como muestra el estudio multicriterio realizados para el materia de construcción de la estructura de la nave, el materia a elegir es el acero.

8. Resumen

Finalmente se exponen las alternativas seleccionadas para este proyecto de microcervecería evaluadas mediante un estudio multicriterio:

Tabla 5: alternativas seleccionadas

Localización	Cuéllar (Segovia)
Plan productivo	Cerveza de trigo Witbier, de origen Belga
Capacidad productiva	700 HI
Material de construcción	Acero

Documento I - Memoria

Anejo 2. Ficha urbanística

FICHA URBANÍSTICA

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de un Centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuellar (Segovia)

MUNICIPIO: Cuéllar (Segovia)

EMPLAZAMIENTO: Parcela 75, Polígono 11

PROMOTOR: Miguel Ortega García

AUTOR DEL PROYECTO: Simón García Sanz

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, publicada en el BOCyL de 15 de abril de 1999 y el Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL de 2 de febrero de 2004)

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ

Clase: Rústico común

Uso: Industrial. Autorizables las construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética, según: Texto en vigor aprobado por Ley 5/1999, de 8 de abril, modificada por Ley 01/2012, de 28 de febrero (BOCyL 29 feb. 2012)

DESCRIPCIÓN	EN PLANEAMIENTO	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI / NO)
USO DEL SUELO	Explotación agrícola, ganadera e industrial.	Industria cervecera	SI
USO COMPATIBLE	11 390 m ²	1700 m ²	SI
COEFICIENTE OCUPACIÓN (%)	21%		
Nº PLANTAS s/rasante	Baja	Baja	SI
ALTURA MÁXIMA (cubrerera)	8.0 m	8.0 m	SI
VUELO MÁXIMO	0	0	SI
RETRANQUEO	6 metros	6 metros	SI

El ingeniero autor del proyecto que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

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

En Palencia, a 10 de junio de 2016

Fdo.: Simón García Sanz
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Documento I - Memoria

Anejo 3. Ingeniería del proceso

ÍNDICE DE INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción	3
2. Materias primas	3
2.1 CEBADA	3
2.1.1 Como vegetal.....	3
2.1.2 Almacenamiento de la cebada.....	4
2.2 AGUA	4
2.2.1 Calidad del agua.....	4
2.2.2 Efecto final sobre la cerveza de los principales iones disueltos en el agua.....	5
2.2.3 Tratamientos del agua.....	8
2.2.4 Limpieza e higienización.....	8
2.2.5 Agua para la refrigeración.....	8
2.2.6 Tratamiento de efluentes.....	8
2.3 LÚPULO.....	9
2.3.1 Como vegetal.....	9
2.3.2 Su uso en cervecería.....	9
2.3.3 Formas de comercialización.....	10
2.3.4 Variedades.....	10
2.4 LEVADURA	10
2.4.1 La pared celular y la elaboración de cerveza	11
2.5 ADJUNTOS	11
3 Proceso de elaboración de cerveza.....	12
3.1 DIAGRAMA DE FLUJO Y DE RECORRIDO.....	13
3.2 FASES PREVIAS.....	15
3.2.1 Malteado	15
3.2.2 Tratamiento de agua	16
3.3 MACERACIÓN	16
3.4 COCCIÓN.....	18
3.5 FERMENTACIÓN Y GUARDA	19
3.6 CLARIFICACIÓN Y ENVASADO	20

3.7 FASES POSTERIORES	21
3.7.1 Limpieza y desinfección.....	21
4. Implementación del proceso productivo	21
4.1 CALCULOS DE PRODUCCIÓN	22
4.2 CALCULOS DE MATERIAS PRIMAS	22
4.2.1 Malta y trigo	22
4.2.2 Agua.....	22
4.2.3 Lúpulo.....	23
4.2.4 Levadura	24
4.2.5 Adjuntos	24
4.3 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS.....	24
4.4 DETERMINACIÓN DE ESPACIOS.....	25
5. Equipos y maquinaria	28

INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción

Definición de cerveza

Cerveza es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levadura seleccionada, de 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 sometidos a un proceso de cocción. Mientras que la malta y la levadura hacen contribuciones importantes al perfil de la cerveza, su calidad y carácter depende mucho del agua y de los lúpulos empleados en su producción.

2. Materias primas

Las materias primas implicadas en el proceso para la elaboración de cerveza son:

- Cebada
- Agua
- Lúpulo
- Levadura
- Adjuntos (Trigo)

2.1 CEBADA

No solo este cereal se ha malteado a lo largo de los años, pero gracias a los mínimos problemas que da en el proceso y a su calidad, es el cereal que generalmente se maltea.

Tras el paso del tiempo se ha impuesto en gran parte del mundo la elaboración de cerveza a partir del malteado de este cereal. La cebada que se utiliza para este fin es rica en almidón, que posteriormente, y gracias a las enzimas entre otras cuestiones, darán lugar a azúcares fermentable. También contiene los aminoácidos necesarios para el crecimiento de las levaduras.

2.1.1 Como vegetal

La cebada pertenece a la familia de las gramíneas, plantas herbáceas con flores. Se incluyen en el género *Hordeum*. De este género existen algunas especies, siendo *H. vulgare* y *H. distichum* las especies más relevantes en la elaboración de cerveza.

Existen numerosas variedades de cebada, siendo diferentes no sólo en la forma de la planta o en el aspecto de la espiga, sino también en sus características fisiológicas. Las cebadas de dos carreras (*H. distichum*) dan un grano más grande y uniforme, mas redondo y con una cubierta más fina. Es por ello que dan mayor rendimiento en extracto y tienen menor contenido en envueltas y proteínas, presentando menor contenido en polifenoles y sustancias amargas. Por todo ello, son las preferidas en

maltería y cervecería. Mientras que las cebadas de seis carreras (*H. vulgare*) dan granos mas irregulares en tamaño, a causa del menor espacio disponible para crecer correctamente, siendo más delgados los laterales y con el extremo distal curvado.

2.1.2 Almacenamiento de la cebada.

La cebada es más estable cuando está seca y baja temperatura. El secado artificial permite rebajar con relativa rapidez el agua contenida en el producto agrícola cosechado húmedo, evitando así las alteraciones características de los productos almacenados fuertemente hidratados. Durante el proceso de secado es necesario evitar el uso de temperaturas demasiado altas y para acelerar la desecación debe recurrirse a aumentar la velocidad del flujo de aire y a un calentamiento gradual del mismo.

El producto seco o deshidratado, poco tiempo después de cosechado, puede entonces conservarse en condiciones ambientales de almacenamiento o, si se requieren, después de un tratamiento adecuado de acondicionamiento (refrigeración). Si esta húmedo, el grano es fácilmente atacado por los insectos y los hongos causantes de su deterioro, especialmente si la temperatura supera los 15° C.

2.2 AGUA

La calidad del agua usada en una cervecería es de vital importancia, considerando que el agua constituye entre un 90 y 96% de la cerveza, y que fabricarla requiere de 3 a 8 Hl. de agua por cada Hl. de cerveza producida. El agua para cerveza debe ser apropiada para el consumo humano, potable y debe tener una apariencia aceptable en claridad, sabor y olor.

2.2.1 Calidad del agua.

Son muchos y muy variados los factores que afectan a la calidad del agua, en este apartado se hace una descripción de los más destacables.

- Turbidez. Altos niveles de sólidos en suspensión y partículas de materia, sean orgánicas o inorgánicas, pueden dar una apariencia turbia al agua.

- Color, Sabor y Olor.

- Materia orgánica disuelta. Es indeseable para nuestro agua.

- Disueltos inorgánicos.

- Dureza, Alcalinidad y pH.

- Organismos microbiológicos. No es conveniente su presencia, pudiendo ser perjudicial para la salud.

- Residuos de desinfección y subproductos de desinfección.

- Gases disueltos. Los gases disueltos en el agua pueden ser deseables o indeseables, dependiendo de la aplicación.

2.2.2 Efecto final sobre la cerveza de los principales iones disueltos en el agua.

Se considera que son seis los principales iones disueltos en el agua responsables de aportar características a la cerveza final. Realizaremos a continuación una breve descripción de cada uno de ellos:

- Carbonato / Bicarbonato (CO_3^{-2} o HCO_3^{-3})

Son los iones que determinan la dureza temporal o de “carbonatos”. Expresada como “alcalinidad total” en la mayoría de las hojas de análisis, la presencia o falta de bicarbonato es considerado el factor más crucial del agua para cerveza. Para cervezas oscuras es conveniente una escasez de estos iones. Demasiado, contrarrestará el proceso de acidificación del ión calcio resultando en pobres rendimientos de extracción del grano malteado. Los niveles generalmente no deberían ser superiores a 25 – 50 ppm (mg/l) para cervezas claras y 100 – 300 mg/l para cervezas oscuras.

- Sodio (Na^+)

Contribuye al cuerpo y al carácter. Utilizar agua con demasiado sodio en el tratamiento llevará a un sabor notable a “agua de mar”. Los niveles mas adecuados para cerveza son 10 – 70 ppm.

- Cloruro (Cl^-)

Presente en la sal común de mesa, este ión resalta la dulzura de la malta y, como el sodio, contribuye a la sensación en boca y a la complejidad de la cerveza. Los niveles generales se encuentran en 1 – 100 ppm en el agua adecuada para cerveza, pero deben mantenerse siempre bajo 150 ppm para evitar sabores salados.

- Sulfato (SO_4^{-2})

Aunque es el segundo, después del calcio, en bajar el pH, es el principal elemento del agua que influye sobre la cantidad de lúpulo porque resalta un amargor seco y agudo si los IBUs son muy elevados. Para Pilsners se recomiendan niveles por debajo de 10 ppm, alrededor de 25 – 50 ppm para la mayoría de las lagers claras y 30 – 70 ppm para la mayoría de las ales. Notables excepciones incluyen las pale ales del estilo de Burton on-Trent (500-700 ppm), las lagers de Dortmund y Vienna (100 – 130 ppm).

- Calcio (Ca^{+2})

Este es el elemento más importante de la “dureza permanente” en el agua para cerveza. Ayuda a bajar el pH al rango óptimo de 5,2 – 5,5 y favorece la precipitación de proteínas (el “turbio”) durante el proceso de hervor. Un buen nivel para la mayoría de las ales y lagers está generalmente considerado cerca de los 100 ppm. Si el valor de este ión es elevado crearía un sabor amargo áspero, especialmente en las lagers claras.

- Magnesio (Mg^{+2})

Es un nutriente para la levadura, este ión es usualmente incrementado mediante la adición de Sales de Epsom, pero la adición de magnesio es generalmente desaconsejada por muchos expertos, especialmente cuando se elaboran lagers. Niveles superiores a 30 mg/l aportarán un amargor seco y astringente a su cerveza. Los niveles de las mejores aguas del mundo rondan los 20 – 30 ppm.

La composición de aguas de famosas ciudades cerveceras del mundo es la siguiente: Las composiciones están expresadas en ppm.

Tabla 1: composición del agua en diferentes ciudades de tradición cervecera.

País	Ciudad	Calcio (Ca ⁺²)	Magnesio (Mg ⁺²)	Bicarbonato (HCO ⁻³)	Sodio (Na ⁺)	Cloruro (Cl)	Sulfato (SO ₄ ⁻²)	Alcalinidad Residual	Estilo de cerveza
Rep. Checa	Pilsen	10	3	3	3	4	4	-6	Pilsener
Alemania	Dortmund	225	40	180	60	60	120	-36	Export Lager
Alemania	Colonia	104	15	152	52	109	86		Kölsch
Alemania	Vienna	200	60	120	8	12	125	-80	Vienna Lager
Alemania	Munich	76	18	152		2	10	60	Iktiberfest
Ingllaterra	London	52	32	104	86	34	32	29	British Bitter
Ingllaterra	Edinburg	125	25	225	55	65	140	80	Scottish Ale
Ingllaterra	Burton	352	24	320	54	16	820	-3	Indian Pale Ale
Ingllaterra	Dublin	118	4	319	12	19	54	175	Dry Stout
Bélgica	Amberes	90	11	76	37	57	84		Ale Belga
Bélgica	Poperinge	8	2	528	380	206	124		Ale Belga
Bélgica	Eeklo	138	28	255	115	65	8		Ale Belga
Bélgica	Luik	98	34	134	110	142	34		Ale Belga
Bélgica	Brugge	132	13	326	20	38	99		Ale Belga
Bélgica	Gent	114	17	301	18	38	84		Ale Belga
Bélgica	Willebroek	68	8	143	33	60	70		Ale Belga
Bélgica	Mechelen	116	14	330	16	36	62		Ale Belga
Bélgica	Beerse	41	8	91	16	26	62		Ale Belga
Bélgica	Brussels	100	11	250	18	41	70		Ale Belga

2.2.3 Tratamientos del agua

El propósito de cualquier tratamiento del agua es la eliminación de componentes no deseados antes de su uso, o la incorporación de componentes deseados que le falten al agua, con el objetivo de lograr el agua adecuada para la cerveza a elaborar. Algunos de los tratamientos más comunes son los siguientes:

- Control microbiológico
- Clarificación
- Cal para suavizar
- Intercambio de iones y filtración por membranas
- Filtración mediante carbón activo

2.2.4 Limpieza e higienización

Durante el proceso de elaboración de cerveza se producen precipitados, tanto de sales inorgánicas como de productos orgánicos, y adherencias de los mismos a las superficies de los depósitos, las tuberías y otras piezas del equipo con las que contactan el mosto y la cerveza. Estos depósitos están constituidos fundamentalmente por sales de calcio y magnesio, proteína desnaturalizada y levadura. Para evitar que crezcan, especialmente en las superficies de transferencia de calor, es necesario proceder a la limpieza del equipo. La regla general es limpiar primero e higienizar después.

Desde hace tiempo el lavado de tanques se ha automatizado. La mano de obra es cara y la limpieza manual no siempre es fiable. Las fábricas de cerveza han pasado a utilizar recipientes herméticos equipados con cabezas y chorros rotatorios de alta presión. Se selecciona el programa de apertura y cierre de válvulas, los rociadores de aclarado e higienización y el retorno de las disoluciones los depósitos y se pasan a un microprocesador que, en el momento adecuado, envía órdenes activadores de válvula y bombas del sistema de "limpieza in situ", (CIP). Empleando este procedimiento se logra una considerable reducción en el consumo de agua.

2.2.5 Agua para la refrigeración

Cuando el fabricante de cerveza desea enfriar el mosto aromatizado con lúpulo y clarificarlo, generalmente se emplea un cambiador de calor de placas, en el que el agua circula a contra corriente del mosto caliente, haciendo más eficaz el intercambio de calor.

2.2.6 Tratamiento de efluentes

Hoy en día la legislación obliga a las industrias que emplean agua para su proceso productivo tratar sus efluentes con el fin de no contaminar los ríos o lagos. También es

posible realizar un tratamiento parcial del agua, o realizar la descarga en colectores públicos sin tratamiento, siempre y cuando se permita.

2.3 LÚPULO

El uso del lúpulo para la elaboración de cerveza marcó una época muy importante, ya que hasta entonces todas las cervezas que se producían eran cervezas turbias y dulces. Las cervezas con lúpulo se empezaron a fabricar en Alemania y en Europa continental, siendo en el siglo XVIII elaborada en todos los lugares cerveceros, desapareciendo la cerveza sin lúpulo.

Como todos los grandes avances sobre estos temas, la introducción del lúpulo en la elaboración de la cerveza fue gracias a una monja alemana llamada Santa Hildegard de Bingen (1098-1179). Esta monja empleó muchas hierbas con propiedades para conservar los alimentos, documentando por primera vez el uso del lúpulo en la cerveza.

En 1516 Guillermo IV, duque de Baviera, decretó la famosa "Reinheitsgebot" o "Ley de pureza" de la cerveza, la cual prohibía el uso de productos que no fueran malta, lúpulo, levadura y agua para la elaboración de cerveza. Actualmente es la normativa alimentaria más antigua que permanece vigente.

El lúpulo, además de ser un gran conservante en la cerveza, también le da un grado importante amargor y aroma, entre otras propiedades.

2.3.1 Como vegetal

Esta planta aromática denominada *Humulus lupulus* pertenece a la familia de las cannabíneas. Es una planta trepadora que puede alcanzar los 5 metros de altura, siendo productiva hasta 15 años. Sus hojas y flores son de color verde con glándulas de lupulina amarillas debajo de los pétalos. Es una planta de hoja perenne y dioica, lo que significa que las flores masculinas y femeninas crecen sobre plantas diferentes. Para la elaboración de cerveza se utilizan sólo las flores (también llamadas conos o piñas) de las plantas femeninas antes de que sean fecundadas. Aunque en países como Inglaterra y Bélgica también utilizan, a veces, lúpulos femeninos fecundados que son más fuertes y amargos. El lúpulo proporciona a la cerveza su característico sabor amargo y su aroma.

2.3.2 Su uso en cervecería

Las flores de la planta del lúpulo contienen en su interior unas glándulas de color amarillo. Estas glándulas están llenas de una resina llamada lupulina, que es el principio activo que los cerveceros buscan en el lúpulo. La lupulina aporta:

- Componentes amargos. Son aportados principalmente por los llamados ácidos alfa. Dotan a la cerveza de su característico amargor, contribuyen a la formación de espuma y ayudan a la conservación de la cerveza.

- Componentes aromáticos.

- Taninos.

De estos tres componentes los más relevantes son los dos primeros.

2.3.3 Formas de comercialización.

El lúpulo se distribuye para su uso en cervecería de tres formas fundamentales. Cada una tiene sus inconvenientes y sus ventajas.

- Lúpulo natural desecado

Si está fresco es la forma que mejor conserva sus propiedades. Para que no pierda calidad debe ser conservado en recipientes libres de oxígeno. Por otra parte, es la forma de distribución más voluminosa.

- "Plugs"

Se trata de lúpulo desecado y comprimido en tabletas o tochos. Cuando es rehidratado se convierte de nuevo en conos de lúpulo. Son más fáciles de proteger del aire, sin embargo, en el proceso de compresión las glándulas de lupulina puede romperse y facilitar que se volatilicen los componentes aromáticos y se oxiden los ácidos alfa.

- "Pells"

Lúpulo desecado, triturado y compactado en bolitas o barritas similares a las de los piensos de los animales. Ofrecen una mejor protección al aire, aunque su alto grado de mecanización y compresión afectan negativamente a los componentes naturales del lúpulo.

Además de las tres formas anteriores, que son las principales, una última forma de distribución recientemente introducida en el mercado son las esencias (o aceites) de lúpulos aromáticos.

En cualquier caso, para que el lúpulo conserve todas sus propiedades es fundamental conservarlo a la temperatura más baja posible y en contacto con la menor cantidad de aire posible.

2.3.4 Variedades

Los maestros cerveceros tienden a clasificar a las distintas variedades de lúpulos en dos grandes grupos: lúpulos amargos y lúpulos aromáticos. Los lúpulos englobados dentro del primer grupo se caracterizan por contener mayores concentraciones de ácidos alfa (principales responsables del amargor de la cerveza) pero sus aromas y sabores son considerados menos refinados que los de los lúpulos aromáticos. La clasificación en uno u otro grupo es, sin embargo, una cuestión subjetiva e incluso existen lúpulos que participan de ambas categorías.

2.4 LEVADURA

Se denomina levadura a cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias. Aunque en algunos textos de botánica se considera que las levaduras "verdaderas" pertenecen sólo a la clase ascomicetos, desde una perspectiva microbiológica se ha denominado levadura a todos los hongos

con predominio de una fase unicelular en su ciclo de vida, incluyendo a los hongos basidiomicetos.

Desde la perspectiva de un cervecero, una levadura para cerveza deberá tener:

- Genéticamente estable durante varios ciclos continuos.
- Capaz de fermentar mosto en un periodo de tiempo aceptable para producir niveles de etanol con un rango de 4-12% (v/v, APV).
- Capaz de producir un medio de fermentación libre de cantidades de metabolitos responsables de características tales como sabores fenólicos, fusels o azufrados.
- Fácilmente extraíble del medio de fermentación ya sea mediante métodos naturales o mecánicos.
- Suficientemente viable después de cosechar, y que puedan ser reinoculados en el mosto.

En cervecería, estas características se encuentra en las cepas del genero Saccharomyces.

Las levaduras se reproducen vegetativamente por gemación. Una zona debilitada de la pared permite que se forme una profusión del citoplasma, a la que, de inmediato se provee de pared. A medida que crece, van emigrando a la gema los orgánulos de la célula madre, incluido un núcleo. Finalmente, la gema alcanza su tamaño definitivo, lo que no implica necesariamente su separación de la célula madre. Es bastante frecuente encontrar largas cadenas de levaduras, debido a la no disyunción de las distintas células formadas.

2.4.1 La pared celular y la elaboración de cerveza

Las diferencias existentes entre la estructura química de las capas exteriores de las células de levadura son las responsables de que algunas cepas suban a la superficie hacia el final del proceso fermentativo. Estas levaduras “altas” contrastan con las “bajas”, que se hunden y tienden a depositarse en la base del fermentador.

Aparte de la mayor hidrofobia superficial de las levaduras altas, las diferencias fundamentales entre ambos tipos se refieren a la temperatura de fermentación y al aroma de la cerveza producida. Las levaduras altas operan generalmente en el intervalo de temperaturas 15-22^o C y las bajas en el 8-15^o C. La fermentación llevada a cabo próximo al límite superior de intervalo de temperatura es más rápido cuando se emplea levaduras altas.

2.5 ADJUNTOS

Cualquier producto distinto de la malta que se use en el proceso cervecero para producir extracto en la cuba de maceración se designa como adjunto.

Los cerveceros utilizan o evitan el uso de adjuntos dependiendo del estilo de cerveza que elaboren.

En este caso, para el estilo que se va a elaborar, Witbier, es necesario el empleo de ciertos adjuntos, como son el trigo sin maltear, piel de naranja y cilantro.

3 Proceso de elaboración de cerveza

En el sentido más amplio de la palabra “cervecería”, puede definirse como “los procesos combinados para preparar bebidas, a partir de la infusión de granos sanos que han germinado y la subsiguiente fermentación de la solución azucarada producida en dicha infusión, y en la que parte de estos carbohidratos es convertida en etanol y dióxido de carbono”.

De la definición anterior puede deducirse, que cualquier grano sano puede emplearse, siempre que la semilla o grano tenga suficiente polisacáridos de reserva nutritiva (endospermo). Los granos de cereales tal como se encuentran son poco atractivos, por lo que la combinación de maceración en agua, molinos y mezclados con agua, los convierte en productos mucho más agradables. Estos procesos, partiendo de productos inicialmente crudos, indudablemente han constituido la base de las industrias de malteado, cervecería y panadería, tal como las conocemos en la actualidad.

El proceso general de elaboración de cerveza se compone de muchas etapas, todas ellas importantes y necesarias. Empieza con la recepción del grano (la malta y otros cereales no malteados llamados adjuntos) en la cervecera en sacos. La cebada malteada se muele previamente con el objetivo de romper el endospermo, causando el mínimo daño posible a la cascarilla. Por otro lado el agua que se utilizara en la producción de la cerveza es tratada mediante diferentes procedimientos. Después de la molienda, el grano roto (denominada sémola, harina gruesa o harina fina, en función de su paso por distintos tamices, además de la cascarilla desprendida del grano) se macera en agua a temperaturas seleccionadas para liberar mediante la acción enzimática un extracto fermentable, que servirá de sustrato a las levaduras en la fase de fermentación. Se pueden añadir adjuntos como fuente suplementaria de carbohidratos tanto en la caldera de maceración o empaste (maíz o arroz), como en la cuba de cocción (sacarosa o glucosa/maltosa en forma de jarabe).

El mosto se separa del bagazo durante la etapa de filtración del mosto. Este bagazo puede emplearse para el alimento de ganado.

El mosto se lleva a ebullición junto con el lúpulo en la etapa conocida como cocción. Durante la etapa de cocción tienen lugar una serie de reacciones muy variadas y complejas, una de las cuales es la solubilización e isomerización de las sustancias amargas y aceites del lúpulo. Un grueso coagulo de materia proteínica precipitada se separa del mosto por efecto del calor. Este coagulo se conoce con el nombre de “turbios calientes”. El mosto se clarifica en una cuba conocida con el nombre de remolino o whirlpool, separando el precipitado proteínico.

Posteriormente se enfría el mosto hasta la temperatura de inoculación de la levadura, esta temperatura dependerá de la levadura empleada. El mosto pasa a la fase de fermentación donde la levadura se encarga de convertir los azúcares fermentables en alcohol y CO².

Antes de consumirse todos los azúcares, se cierra la válvula por donde sale el gas para evitar que se pierda más CO². De esta manera dejándolo unos días se carbonata la cerveza, con lo que nos evitamos la adicción de azúcar o dextrosa al embotellar. Esta última fase es muy importante, ya que el producto final que libre de sedimentos y su aspecto es más adecuado.

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO Y DE RECORRIDO

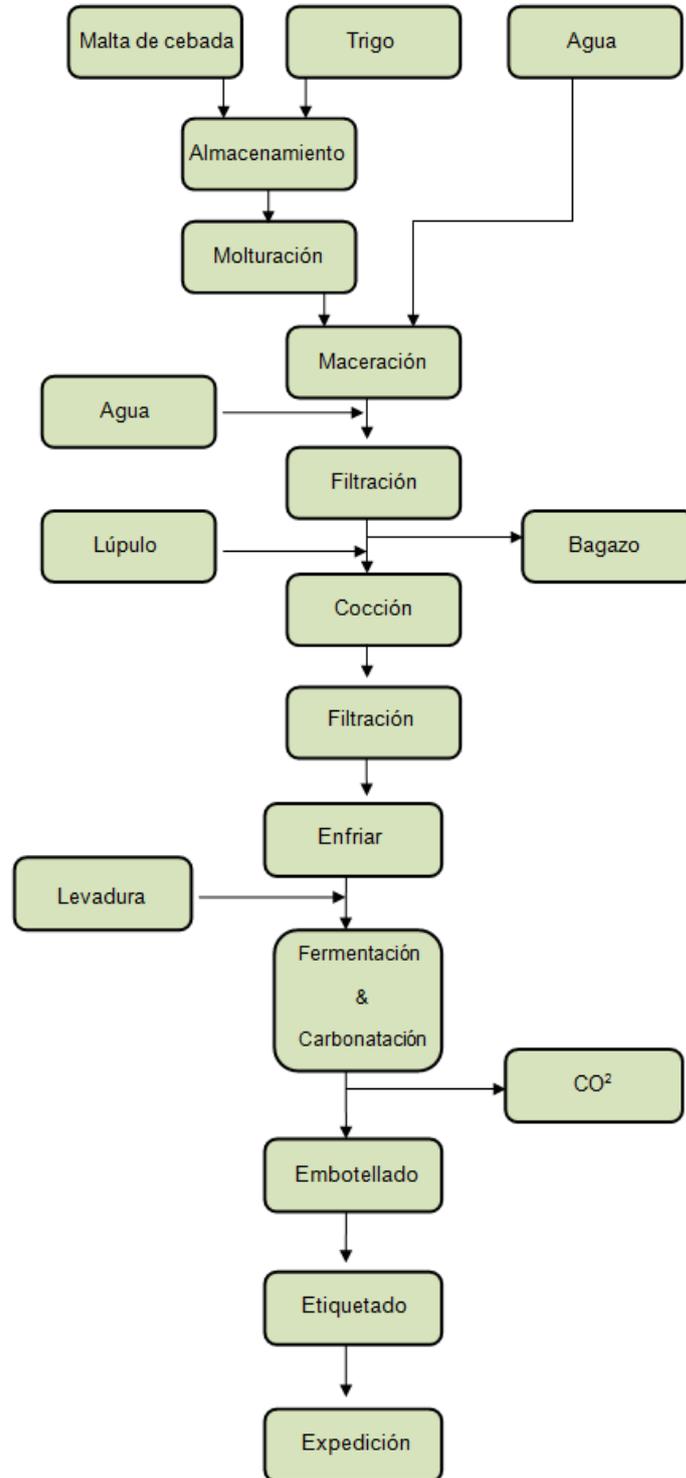


Ilustración 1: diagrama de flujo

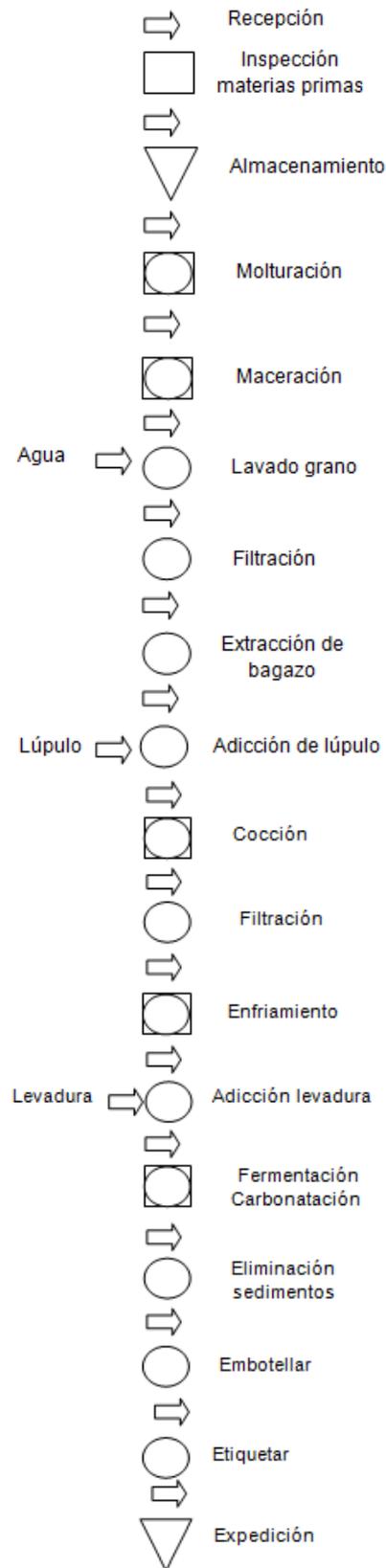


Ilustración 2: diagrama de recorrido

El proceso de elaboración de la cerveza comprende tres fases principales:

- Primera fase: Maceración.
- Segunda fase: Cocción.
- Tercera fase: Fermentación-carbonatación.

Es necesario indicar también los procesos previos y posteriores necesarios para llevar a cabo la elaboración de cerveza.

Fases previas:

- Malteado

Fases Posteriores:

- Limpieza y desinfección.

3.2 FASES PREVIAS

3.2.1 Malteado

La conversión de la cebada en malta tiene lugar en la industria maltera. El objetivo de la industria maltera es la transformación de la cebada en malta, para su uso en la industria cervecera. Habitualmente, son centros independientes de la industria cervecera, ya que la malta producida requiere un tiempo de maduración mínimo de 4 semanas y, por tanto, no es necesaria su integración directa en el resto del proceso productivo.

Etapas básicas durante el proceso de malteado:

- Recepción, limpia y clasificación.
- Remojo y germinación.
- Secado y tostado.

- Recepción, limpia y clasificación

Antes de ser puesta a germinar, la cebada ha de ser sometida a un proceso de limpieza y clasificación para obtener lotes con características (tamaños) homogéneos, que serán puestos a germinar separadamente unos de otros.

- Remojo y Germinación

El remojo es el paso más importante del proceso de malteado, ya que determina la velocidad y uniformidad de germinación, y por tanto, la modificación final de la cebada. El proceso de malteo se inicia remojando la cebada en agua, consiste en una serie de inmersiones, interrumpidas por periodos de aireación, durante los cuales se proporcionan oxígeno y se eliminan CO² y calor. Al final de este periodo de modificación, la cebada es conocida como "malta verde".

- Secado y tostado

La malta verde que ha llegado al grado deseado de modificación es secada. El proceso de secado tiene tres etapas claramente definidas. La primera etapa o etapa de secado libre, la humedad es evaporada de la superficie del grano. Durante la

segunda etapa las enzimas empiezan a ser inactivadas, la velocidad de secado está limitada por la velocidad de desplazamiento de la humedad desde el interior del grano hacia la superficie. En la etapa final del secado, conocido como tostado, esta etapa es responsable de establecer los principales atributos de color y sabor.

Para nuestro centro de elaboración de cerveza se adquieren los granos ya malteados.

3.2.2 Tratamiento de agua

El agua es el ingrediente mayoritario en la composición de la cerveza, supone más del 95% en peso de la cerveza, por ello tiene mucha importancia en cuanto a la calidad del producto final. Puede ser de procedencia subterránea, superficial o de red en cualquier caso debe cumplir las exigencias de calidad requeridas a un agua potable, por eso el agua de proceso debe recibir un tratamiento. Este se realiza para satisfacer las prescripciones de calidad en una serie de operaciones de proceso, muchas de las cuales tienen unas exigencias técnicas individuales.

Los minerales disueltos en el agua tienen mucha importancia en las reacciones necesarias durante el proceso de elaboración. La adecuada proporción de estas sustancias contribuirán al perfil sensorial de la cerveza. El tratamiento necesario para producir agua de calidad depende en gran medida de su procedencia, análisis y uso. El propósito de cualquier tipo de tratamiento es el acondicionamiento de dicha agua en función del uso al cual vaya a ser destinada.

3.3 MACERACIÓN

La maceración es el proceso en el que la malta molida se mezcla con agua agitando lentamente, para producir un extracto fermentable que permita el crecimiento de la levadura, con la consiguiente producción de cerveza. Este proceso consiste en mezclar las proporciones adecuadas de, malta y adjuntos en agua caliente, seguidos de un número de ciclos de calentamiento y descansos. Las sustancias que de esta forma son solubilizadas en agua son llamadas extractos. La solución de extractos en agua es llamada mosto, y en este punto del proceso, mosto dulce.

- Objetivos de la maceración

- Disolver las sustancias de los ingredientes que son inmediatamente solubles. Esta fracción constituye únicamente del 10 al 15% del peso total de los ingredientes.
- El hacer soluble a sustancias que son insolubles en un estado natural por medio de la acción enzimático.
- Cambiar la estructura química, por medio de acción enzimática, de algunas de las sustancias constituyentes de forma planificada y predecible.

Tras la maceración, el mosto dulce es separado de los sólidos mediante filtración, dichos sólidos se convierten en un subproducto, llamado bagazo de cerveza.

El mosto, es un líquido claro de color a paja con un aroma distintivo a malta y de sabor dulce. La mayoría de los sistemas de maceración, actualmente en uso, pueden

ser clasificados ya sea como sistemas de infusión o sistemas de cocción o una combinación de los dos o una modificación de uno u otro. El método de maceración elegido ha de adaptarse al tipo de mosto y cerveza deseada, las materias primas empleadas, la sala de cocción y las condiciones económicas.

- Maceración por infusión

Consiste en el calentamiento directo del macerado hasta alcanzar la temperatura máxima, que es la de sacarificación. Con este método se va proporcionando calor progresivamente a la mezcla en agitación, hasta alcanzar las temperaturas seleccionadas de un modo escalonado. Es decir, cuando se alcanza cada uno de los niveles de temperatura programados se realiza un estacionamiento temporal o reposo térmico para que las enzimas completen la actividad hidrolítica.

La maceración por infusión se puede aplicar para la elaboración de cualquier tipo de cerveza y se lleva a cabo en una sola cuba. Requiere el empleo de maltas bien desagregadas con un elevado potencial enzimático. El coste energético es menor que en los métodos por decocción.

- Maceración por decocción

Se extrae un volumen parcial del macerado (al que se denomina temple) de la caldera principal y se lleva a otra caldera (de los temples), donde se lleva a ebullición. Cuando el temple se devuelve a la caldera principal, se eleva indirectamente la temperatura del macerado total. Esta operación se puede realizar 1, 2 o 3 veces (decocción con 1, 2 o 3 temples).



Ilustración 3: cocimiento por decocción de 3 temples

La decocción requiere el empleo de dos calderas, una más grande que la otra, ya que el volumen de mosto que se lleva a ebullición es mucho menor que el que queda en la caldera principal.

En el proyecto a realizar se lleva a cabo la maceración por infusión escalonada.

Tabla 2: efectos de la temperatura y pH en la maceración en función de las enzimas

Enzima	Rango Optimo de Temperatura	Rango Optimo de PH	Efecto
Fitasa	30 – 52°C	4.4 – 5.5	Baja el PH del Mosto. Actualmente no es utilizado.
Beta Glucanasa	36 – 45°C	4.5 – 5.0	Reduce la viscosidad del mosto, y mejora la clarificación.
Peptidasa	46 – 57°C	4.6 – 5.2	Produce Amino Nitrógeno Libre (FAN), que es esencial para la levadura y la fermentación.
Proteasa	46 – 57°C	4.6 – 5.2	Rompe proteínas grandes y reduce la turbiedad.
Beta Amilasa	54 – 65°C	5.0 – 5.6	Produce azucares cortas, altamente fermentables.
Alfa Amilasa	68 – 75°C	5.3 – 5.8	Produce azucares de larga cadena, poco fermentables, que agregan cuerpo a la cerveza.

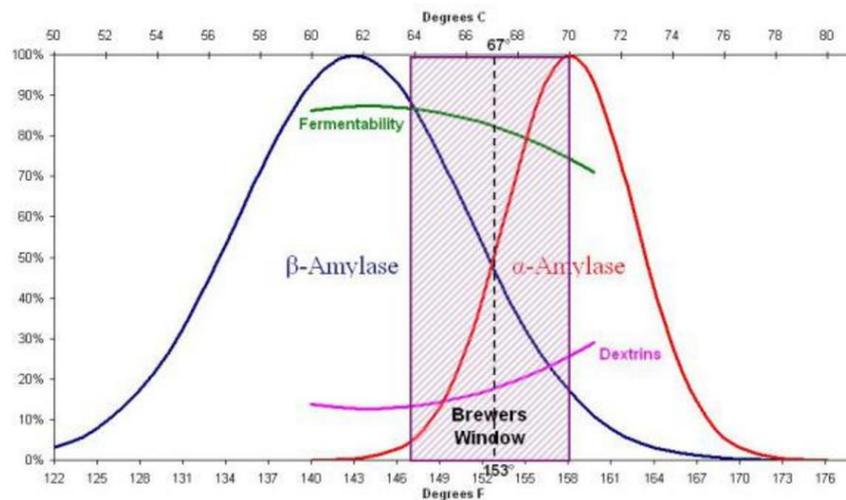


Ilustración 4: temperatura óptima de acción de las enzimas

3.4 COCCIÓN

El mosto que ha sido extraído y clarificado, contiene los carbohidratos, proteínas y nutrientes para la levadura, necesarios para la fermentación. Sin embargo, antes de proceder a la fermentación, el mosto debe acondicionarse mediante ebullición.

Durante la cocción del mosto tienen lugar importantes transformaciones:

- Esterilización del mosto. Todos los microorganismos presentes en el mosto serán destruidos a 100° C.
- Cese de toda actividad enzimática derivada de la malta.

- Evaporación de agua y, por tanto, concentración del mosto. Dependiendo del régimen de ebullición, entre el 5 y el 15% del volumen original del mosto se perderá por evaporación.
- Final de las reacciones químicas que comienzan en la maceración, con la reducción resultante del pH.
- Coagulación de proteínas y taninos.
- Descomposición y eliminación de compuestos volátiles indeseables.
- Aportar el sabor amargo al mosto, debido a la isomerización de las resinas del lúpulo.
- Intensificación del color del mosto.
- Extracción de aceites esenciales y polifenoles del lúpulo.

El mosto hervido con lúpulo, y que ha sido separado del residuo de lúpulo y del turbio caliente, se enfría antes de ser introducido en los tanques de fermentación y sembrado (mezclado) con levadura. Actualmente la mayor parte de las instalaciones cerveceras emplean intercambiadores de placas. Para cervezas estilo lager, los mostos pasan al fermentador entre 10-15° C, mientras que para las ales se necesita temperaturas entre 16-20° C.

3.5 FERMENTACIÓN Y GUARDA

La fermentación es uno de los procesos más importantes y complejos en las operaciones de una cervecería. Tradicionalmente la fermentación cervecera es descrita como el proceso donde los carbohidratos fermentables son transformados en etanol y numerosos subproductos por acción de la levadura. El mosto lupulado que ha entrado en el depósito de fermentación debe ser sembrado con levadura lo antes posible, la temperatura del mosto en el momento de la inoculación también es importante.

Durante las primeras horas que siguen a la inoculación no sucede nada visible en el recipiente. Esta es la fase de latencia del crecimiento y es una parte integral del ciclo vital de todo microorganismo que se inocula en un medio nutritivo fresco. La fase de latencia, viene seguido por una fase corta de crecimiento acelerado, que conduce a una fase de crecimiento exponencial. En esta fase en que el crecimiento celular está al nivel más elevado, las células se multiplican por gemación y producen rápidamente etanol y dióxido de carbono. Se generan considerables cantidades de calor y normalmente es necesaria la refrigeración para mantener la temperatura. El crecimiento logarítmico normalmente persiste durante 48-60 horas, tras el cual se entra en la fase de crecimiento desacelerado (fase de retardo) antes que las células alcancen la fase estacionaria. Además de etanol y CO² existen otros productos de fermentación minoritarios, tales productos pueden encuadrarse en cuatro categorías principales:

- Alcoholes combustibles.
- Ácidos.
- Esteres.

- Aldehídos y cetonas.

A pesar de su complejidad, la fermentación es dependiente en gran medida de tres parámetros básicos:

- I. La composición del mosto (nutrientes para la levadura)
- II. La levadura
- III. Las condiciones del proceso: tiempo, temperatura, volumen, presión, forma y tamaño del tanque, agitación y corrientes en el mosto en fermentación.

La cerveza no está lista aún para su consumo ya que requiere ciertos tratamientos antes de ser expedida. Una vez la cerveza ha sido fermentada hasta su peso específico final se procede a enfriarla. Esto puede realizarse bien en el tanque de fermentación o después de trasegarla a un recipiente posterior. A la cerveza producida en la fermentación principal se le llama "cerveza verde" y está debe ser madurada o afinada antes de envasarla.

Se entiende por guarda o maduración las transformaciones que tiene lugar entre el final de la fermentación y la última filtración de la cerveza previa a su envasado.

Los objetivos de la guarda, en resumen, son:

- Carbonatación.
- Estabilización en frío.
- Clarificación. Existen varias técnicas de procedimiento para clarificación: sedimentación por gravedad, agentes que mejoran la sedimentación, centrifugas y filtración.
- Estandarización.
- Maduración del sabor.

Los productos de las microcervecerías se han hecho recientemente muy populares. En nuestro caso el proceso de guarda se realiza en el mismo fermentador isobárico en el que realizamos la fermentación, con el objetivo de aprovechar el CO² desprendido durante la fermentación. Esto no va a evitar la adicción de azúcar o dextrosa para producir la segunda fermentación en botella y la obtención de sedimentos en botella, lo cual genera un aspecto visual desagradable que puede dar lugar al rechazo.

3.6 CLARIFICACIÓN Y ENVASADO

A continuación se describen algunos de los métodos empleados, debido a que normalmente es el último tratamiento antes del envasado, y es básicamente el responsable de la presencia final de la cerveza.

Procesos de clarificación:

- Sedimentación por gravedad

Debido a la temperatura de almacenaje, de 0 a 5° C, la mayor parte de la levadura en suspensión y la turbidez, se asienta en el fondo del tanque, si la fermentación ha terminado y el tanque tiene una contrapresión. Aunque ésta es una técnica simple, para reducir turbidez es una técnica tradicionalmente utilizada por muchas cervecerías.

- Agentes de sedimentación

Para acelerar y hacer acelerar la sedimentación, se pueden añadir agentes de fining al principio del almacenaje.

- Centrifugación

La eliminación de levadura y otros elementos de turbidez después de la fermentación pueden acelerarse mediante el uso de una centrifuga.

- Filtración

Este método consiste en hacer pasar el mosto por una rajilla o malla con el fin de retener los elementos de gran tamaño como las levaduras, y dejar una cerveza lista para su embotellado.

Acto seguido se procede a envasar la cerveza para su posterior distribución. El proceso de envasado se puede realizar en diferentes formatos, botellas de 0,33 cl, 0,5 cl., 0,75 cl... e incluso en lata. Debido a la maquina que se ha adquirido para este centro de elaboración de cerveza, que más adelante se mostrará, se realiza un embotellado en formato de 0,33 cl.

Tras la clarificación se podría realizar la pasteurización de la cerveza, antes del embotellado, garantizando así un mayor tiempo para su consumo. En este caso concreto no se realiza esta operación ya que no es necesario incrementar este tiempo, y además se pierden características organolépticas muy importantes de la cerveza.

3.7 FASES POSTERIORES

3.7.1 Limpieza y desinfección

El método general para realizar la etapa de limpieza y desinfección es el siguiente: Preenjuague – limpieza con detergente – enjuague con agua – desinfección con desinfectante – enjuague final con agua.

Para llevar a cabo esta labor no es necesario desmontar las instalaciones, pues se puede realizar "in situ", en el denominado CIP "Claning In Place".

La limpieza se lleva a cabo mediante la circulación de agua y disoluciones con productos químicos a través de las tuberías que han estado en contacto con el producto. Debido a su acción física, bacteriológica y química se elimina la suciedad y los microorganismos de las superficies.

En la elaboración de la cerveza, la limpieza y la desinfección son fundamentales. Para muchos organismos, el mosto que preparamos es alimento, por lo que, gracias a una limpieza adecuada, solo se alimentara de ello la levadura añadida.

4. Implementación del proceso productivo

4.1 CALCULOS DE PRODUCCIÓN

En este centro de elaboración de cerveza artesanal, como ya se indicó en el anejo de estudio de alternativas, se producirá 700 Hl de cerveza anual. Teniendo en cuenta que se trabajan 48 semanas al año:

Producción semanal:

$$Hl\ semanales = \frac{700}{48} = 14,58\ Hl.$$

Al realizarse 2 lotes por semana:

$$Hl\ lote = \frac{14,58}{2} = 7,29\ Hl.$$

Es decir, 7,3 Hl por lote.

Debido a unas pérdidas casi de un 5%, la producción por lote es del 7 Hl.

Todo esto genera 21000 botellas de 0,33 cl.

4.2 CALCULOS DE MATERIAS PRIMAS

4.2.1 Malta y trigo

En este estilo de cerveza, Witbier, generalmente se debe aportar unos 20 kg de grano por cada hectolitro que se pretende producir.

Es por ello que para la producción de 7 Hl por lote que calculamos anteriormente, se necesiten 140 kg de cebada y trigo sin maltear.

Debido a la receta concreta de este estilo, se emplea el 60 % de malta de cebada y el 40 % de trigo sin maltear, utilizando 84 kg de malta de cebada y 56 kg de trigo sin maltear.

4.2.2 Agua

A la hora de calcular la cantidad de agua necesaria para la elaboración de este estilo de cerveza en concreto y la producción definida con anterioridad es necesario realizar los siguientes cálculos:

Para el macerado se debe tener una relación de grano: agua de 1:3, por lo que se necesitan:

$$140 \cdot 3 = 420\ \text{litros de agua}$$

Dado que en el proceso de maceración se disuelve aproximadamente el 70% del grano, en este caso se disuelve:

$$kg \text{ grano} = \frac{70 \cdot 140}{100} = 98 \text{ kg Grano disueltos}$$

Es por ello que los sólidos tras el proceso de maceración sean de:

$$140 - 98 = 42 \text{ kg sólido}$$

A su vez, estos 42 kg de sólido representan el 25% del bagazo total, por lo que la producción de bagazo por lote es de:

$$42 \cdot 4 = 168 \text{ kg bagazo}$$

Es muy importante tener en cuenta que de toda esta cantidad de bagazo, 42 kg son sólidos y hay aproximadamente 126 litros de agua, pues influye en el agua de lavado.

Debido a que el producto que se obtiene de la maceración contiene un 20% de extracto, y se desea que el producto tenga un 14% de extracto, por lo que se disminuya este porcentaje añadiendo agua de lavado al grano tras la maceración.

Para saber cuánto agua debemos emplear en el lavado, previamente debemos saber que los 98 kg de grano disuelto representan el 14% de extracto que se quiere.

$$Peso \text{ total} = \frac{98 \cdot 100}{14} = 700 \text{ kg}$$

Por lo que debemos emplear 700 kg de agua total, es decir, 700 litros totales.

Finalmente a este volumen se ajustar:

- Restar la cantidad de malta disuelta: 98 litros
- Restar la cantidad de agua añadida al inicio en el macerador: 420 litros
- Sumar el agua que se pierde con el bagazo: 126 litros
- Sumar las pérdidas de evaporación en la cocción, aproximadamente un 10% de 420 litros: 42 litros

$$V. \text{ total lavado: } 602 - 420 + 126 + 42 = 350 \text{ litros}$$

4.2.3 Lúpulo

Para el cálculo del lúpulo previamente es necesario saber que la unidad con la que se mide el amargor en las cervezas son los IBU's, y estos serán mayor cuanto más cantidad de alfa-ácidos tengan los lúpulos empleados. Para esta cerveza se desean tener 20 IBU's.

Para la elaboración de este estilo de cerveza se emplean lúpulos en flor, concretamente Saaz con una cantidad de alfa-ácidos de 3-3,5%.

La ecuación a emplear para el cálculo de la cantidad de lúpulo proviene de Steve Huxley, siendo la siguiente:

$$\text{gramos de lupulo} = \frac{\text{IBU's deseados} \cdot \text{cantidad de cerveza(l.)}}{\text{alfa} - \text{ácidos} \cdot 2} =$$

$$\text{gramos de lupulo} = \frac{20 \cdot 700}{3,5 \cdot 2} = 2000 \text{ g}$$

Son necesarios 2 kg de lúpulo Saaz para cada lote de cerveza.

4.2.4 Levadura

La levadura es uno de los ingredientes más importantes en la cerveza, ya que es la encargada de transformar los azúcares fermentables en alcohol durante la fermentación.

La levadura a emplear se denomina WB-06, recomendando utilizar 0.45 gramos por cada litro de cerveza, por lo que se añade una cantidad de 300 gramos por cada lote de 7 Hl.

4.2.5 Adjuntos

En este apartado se deben meter el trigo sin maltear, el cilantro y la piel de naranja. Por razones de comodidad a la hora de realizar los cálculos, el trigo ya se ha calculado junto con la malta, pues ambos van a emplearse en la misma parte del proceso.

- Cilantro

Este ingrediente es muy utilizado en la elaboración de cervezas, y se puede decir que es imprescindible para la elaboración de este estilo.

Debido a experiencias realizadas se emplean 400 gramos de cilantro por cada lote de elaboración. Este producto se añade a la cocción al inicio de la misma y se retira, junto con el lúpulo, al finalizar el proceso.

- Piel de naranja desecada

Este producto también es muy utilizado en la elaboración de cerveza cuando se quiere conseguir algún toque cítrico y agradable, como es el caso de este estilo.

Al igual que en el caso anterior, y tras realizar algunas experiencias, se emplea 1,1 kg de este producto. Se añade y se retira de la misma forma que el cilantro.

4.3 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS

En este caso tan solo es necesario dimensionar los tanques encargados de la maceración y la cocción, ya que el resto de elementos del equipo, sabiendo la capacidad necesaria, el fabricante proporciona sus dimensiones.

- Ollas de cocción y maceración

Estas ollas serán de forma cilindro-cónico a 60° con encamisado. El volumen que deseamos producir por lote es de 7 Hl, y es recomendable dejar un espacio

aproximado de un 25% para espuma y de sobredimensionamiento. Por ello el volumen del tanque será de:

$$\text{Volumen total} = \text{Vol. Producto} + 25\% \text{ sobredimensionado}$$

$$\text{Vol. Tol.} = 7 \text{ HI.} + (7 \cdot 0,25) = 8,75$$

Debido a esto se opta por adquirir un tanque de una capacidad total de 10 HI.

Para hallar las dimensiones concretas de los tanques se emplea la siguiente ecuación:

$$\text{Vol.} = \text{Sección} \cdot \text{Altura}$$

Teniendo en cuenta que generalmente el diámetro de estos tanques suele ser de 1-1,5 metros, se considera un diámetro de 1,2 metros.

$$\text{Vol.} = \text{Sección} \cdot \text{Altura (h)}$$

$$\text{Vol.} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Siendo:

Vol.: 1 m³

r: 0,6 metros

h: altura

$$h = 0,89 \text{ metros}$$

Por lo tanto las dimensiones de los tanques de cocción y maceración son los siguientes:

Diámetro: 1,2 metros

Altura: 1 metro

Capacidad: 10 HI

4.4 DETERMINACIÓN DE ESPACIOS

En esta fase del proyecto de indicará la superficie que tiene cada sección de acuerdo a la maquinaria empleada y capacidad de producción.

La parcela en la que se va a ejecutar la industria cervecera tienes una superficie de 11 390 m², empleando 800m² para la industria deseada.

La producción de esta industria será de 700HI. anuales. Acorde a esta producción y al tamaño que ocupan las maquinas y tecnología a utilizar, la superficie de las diferentes salas es la siguiente.

- **Recepción y almacén de materia prima**

En este espacio se recibirán la materia prima y todo tipo de productos que se empleen para la elaboración de cerveza. En la parte más próxima al exterior se utilizará una carretilla elevadora, por lo que hay que tener en cuenta sus giros y espacio libre para las personas que puedan andar sin peligro. La parte interior se utilizará para albergar las materias primas. Dentro de esta parte se tiene en cuenta la medida de los pallets a utilizar (1.2mx0.8m).

Superficie estática (S_s) = 12 m^2

Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \cdot N = 12 \cdot 2 = 24 \text{ m}^2$

Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \cdot k = (12 + 24) \cdot 1 = 36 \text{ m}^2$

En total, esta sección ocupa un tamaño de 81 m^2 .

N: número de lados a partir de los cuales debe ser utilizado el equipo.

K: coeficiente hallado al calcular las relaciones entre las dimensiones de los hombres, mujeres u objetos desplazados, por una parte y el doble de las cotas medias de las máquinas entre las cuales se desenvuelven éstos.

▪ **Vestuarios y aseos**

Esta sección se utilizará para que los trabajadores y visitantes acudan a los aseos. También tendrán taquillas y sitio adecuado para cambiarse de ropa si fuera necesario. La superficie que ocupa es de 36 m^2 .

▪ **Almacén botellas y otros productos**

Este almacén se usa para depositar las botellas que se han recibido en la recepción, además de una serie de productos que se almacenan también en esta sección, como material de limpieza, etc. Se tiene en cuenta la dimensión del pallets a utilizar (1.2mx0.8m).

Superficie estática (S_s) = 9 m^2

Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \cdot N = 9 \cdot 1 = 9 \text{ m}^2$

Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \cdot k = (9 + 9) \cdot 1 = 18 \text{ m}^2$

La superficie empleada para tal fin ocupa 36 m^2 .

▪ **Sala de maceración, cocción y fermentación**

Esta será la sala más grande de toda la industria ya que en ella se realiza la molturación de la malta, el macerado, la cocción, el enfriamiento y la fermentación de la cerveza, configurando el espacio abierto de la nave.

Este espacio se ha diseñado más grande de lo necesario para posibles incorporaciones de nuevas máquinas y trabajadores.

Superficie estática (S_s) = 25 m^2

Superficie de gravitación (S_g) = $S_s \cdot N = 25 \cdot 3 = 75 \text{ m}^2$

Superficie de evolución (S_e) = $(S_s + S_g) \cdot k = (25 + 75) \cdot 1,5 = 150 \text{ m}^2$

La superficie destinada a tal fin, junto con los pasillos desde la entrada hasta llegar a esta sala es de 291 m^2 .

▪ **Sala de embotellado**

Esta sección alberga una maquina que embotella el producto elaborado en envase de vidrio. Se ha tenido en cuenta las dimensiones de la maquina, espacio para las botellas sin llenar y llenas, sitio para los trabajadores, separación de 0.5 m de la maquinaria a las paredes y para trabajar adecuadamente y realizar de forma correcta el mantenimiento y limpieza de la misma.

Superficie estática (Ss) = 6 m²

Superficie de gravitación (Sg) = Ss · N = 6 · 3 = 18 m²

Superficie de evolución (Se) = (Ss + Sg) · k = (6 + 18) · 1,5 = 36 m²

Su superficie es de 64 m².

- **Despachos - oficinas**

Se diseñan dos despachos de 24 m² cada uno, haciendo un total de 48 m².

- **Sala de cata y venta directa**

Esta sala se aclimatará de tal manera que albergue las diferentes catas que se hagan con las visitas de los consumidores a la fábrica y con un pequeño espacio para poder realizar ventas de los productos elaborados en la fábrica.

La superficie total es de 64 m².

- **Expediciones**

Esta sección está destinada a dar capacidad al producto terminado, que posteriormente saldrá de la fábrica por la sección de recepción. Se tiene en cuenta un espacio de circulación de personal sin riesgos.

La superficie que ocupa es de 180 m².

Tabla 3: dimensiones de las salas de nave

Espacios - salas	Dimensiones (m²)
Recepción y almacén de materia prima	81
Vestuarios y aseos	36
Almacén botellas y otros productos	36
Sala de maceración, cocción y fermentación	291
Sala de embotellado	64
Despachos - oficinas	48
Sala de cata y venta directa	64
Expediciones	180
Total	800

5. Equipos y maquinaria

Se mostrarán los equipos empleados para la elaboración de cerveza.

Depósito generador de agua caliente

- Capacidad: 10Hl.
- Material: acero inoxidable AISI 304.
- Trampilla superior de inspección con cierre hermético.
- Tubería de rebosadero con desagüe libre.
- Varilla de nivel extraíble.
- Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100.
- Descarga general con válvula de mariposa de 1"1/2 de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua caliente.
- Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304.
- Tubería de recirculación conectada a la bomba de agua caliente con válvula 1"1/2 clamp para obtener una temperatura homogénea.
- Diámetro: 1,0 metros
- Longitud: 1,8 metro

Equipo de molturación

Molino de doble rodillos regulables. Distribución fina del agua de remojo, para que la molturación se produzca en unas condiciones adecuadas de humedad.

Características generales:

- Capacidad de trituración de malta: 5t/h
- Número de rodillos trituradores: 2
- Longitud del rodillo: 0,6 m.
- Potencias instaladas del motor: 21 kW
- Peso: 1650 kg
- Altura: 3,16m.



Macerador

Olla de maceración "ECO BREW TECH 10 HL", cuyas características generales son las siguientes:

- Capacidad: 10 Hl.
- Material: acero inoxidable AISI 304
- Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad
- Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304
- Termómetro
- Rejilla de filtrado de acero inoxidable desmontable
- Retorno con sombrerete chino de recirculación
- Cuello de oca y depósito "grant" para el control de la velocidad de filtrado y toma de muestra del mosto.
- Sonda de control en el depósito "grant" para la recirculación y el trasiego en automático

- Doble esfera de lavado y "sparging" con tubería interior
- Sistema de lavado bajo rejilla
- Relé eléctrico de 1,1 kW con variador de velocidad y doble direccionalidad

Sistema de cocción

Olla de cocción, cuyas características generales son las siguientes:

- Capacidad: 10Hl.
- Material: acero inoxidable AISI 304
- Aislamiento lateral en lana de roca de alta densidad
- Camisa de calentamiento lateral por vapor en acero inoxidable AISI 304
- Camisa de calentamiento por vapor en acero inoxidable AISI 304 sobre el fondo de la olla.
- Entrada tangente por efecto Whirlpool.
- Entrada de agua
- Salida total y parcial
- Trampilla de inspección con cierre hermético
- Sonda de temperatura
- Doble esfera de lavado con tubería interior
- Descarga lateral para el líquido condensado

Fermentador

Fermentador isobárico, termo-aislado y cilindro-cónico a 60° de doble encamisado.

Son los fermentadores más fiables hoy en día para este tipo de cerveza, y garantiza un producto óptimo si se emplean de la manera adecuada.

Sus principales características son:

-
- Capacidad: 10 Hl.
- Material: acero inoxidable AISI 304.
- Permiten completar el proceso de fermentación sin mover la cerveza del fermentador.
- No es necesario adición de azúcar o dextrosa para la segunda fermentación tras el envasado.
- Aguanto la presión necesaria para la carbonatación de la cerveza, aprox. 2,5 bar.
- Camisa refrigerante en fondo y paredes.
- Aislante poliuretano 100mm en fondo y paredes.
- Puerta superior.
- Válvula de seguridad y manómetro.
- Válvula manual inoxidable sanitario.
- Bola CIP para limpieza.
- Visor de nivel.
- Entrada superior DN100 para Dryhopping.
- Diámetro: 1,2 metros
- Altura: 1,2 metros

Debido a que la cerveza va a permanecer más tiempo en el fermentador, es necesario tener dos fermentadores para no disminuir la producción. Este tipo de fermentador requiere mantener la cadena de presión en el embotellado, por lo que la máquina de embotellado deberá ser isobárica.

Depósito generador de agua fría.

- Capacidad: 10Hl.
- Material: acero inoxidable AISI 304.
- Trampilla superior de inspección con cierre hermético.
- Tubería de rebosadero con desagüe libre.
- Varilla de nivel extraíble.
- Bañera para bulbo del termostato con sonda de temperatura PT 100.
- Descarga general con válvula de mariposa de 1"1/2 de regulación y tuberías de aspiración de la bomba de agua caliente.
- Camisa de enfriamiento lateral por agua fría en acero inoxidable AISI 304.
- Diámetro: 1,0 metros
- Longitud: 1,8 metro

Intercambiador

Intercambiador de calor de placas.

Sus principales características son las siguientes:

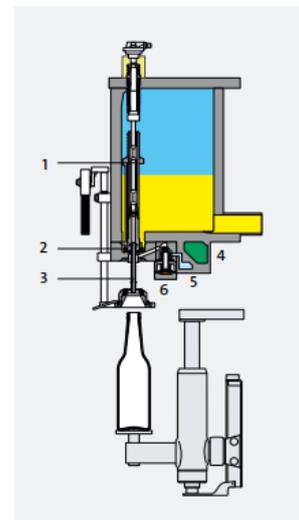
- Material: acero inoxidable AISI 316.
- Juntas NBR
- Enfría el mosto con el agua proveniente del depósito refrigerante.
- Posee un sistema de recuperación del agua caliente ya empleada, con lo que se reduce el consumo de agua pues se puede utilizar para cocción.
- Las válvulas de entrada y salida del mosto y el agua refrigerante son de 1"1/2 clamp de regulación.
- Conexión de 1"1/2 clamp para lavado a contracorriente vaciado.
- Altura: 1,2 metros
- Ancho: 0,3 metros
- Largo: 0,8 metros

Sistema de llenado

Como se indicó anteriormente, es necesario que el proceso de llenado se realice de forma isobárica ya que los fermentadores también lo son. Es por ello que hasta que el depósito y la botella no tengan la misma presión no empieza el proceso de llenado.

Sus principales características son:

- Determinación fiable del nivel de llenado debido a la longitud del tubo de retorno de aire.
- Preevacuación doble con enjuague intermedio con CO₂, lo que permite un llenado con poco oxígeno.



- Diseño higiénico.
- Circuito CIP cerrado.
- Llenado con válvula electroneumática.
- Hasta 78000 envases por hora.
- Altura: 2,1 metros
- Ancho: 1,7 metros
- Largo: 3,6 metros

Etiquetadora

Los envases llegan a la mesa portaenvases que gira. Es aquí donde se fijan y centran entre los portaenvases y las tulipas de centrado. En cada conjunto de etiquetado las paletas encoladoras recubiertas de goma reciben una finísima capa de adhesivo a través del rodillo encolador de acero templado, toman las etiquetas del almacén y aplicándoles una capa de adhesivo las traspasan al cilindro de transferencia, que las posiciona con precisión en los envases que pasan en la mesa portaenvases en donde las etiquetas son fijadas y alisadas mediante cepillos y rodillos con esponjas.



Acondicionador de agua

El filtro de carbón activo es un equipo de tratamiento de agua que emplea la adsorción de carbón activo para purificar el agua. La cascarilla de carbón activo en el filtro de acero inoxidable puede absorber las impurezas solubles en el agua y eliminar las sustancias químicas peligrosas, materia orgánica e iones de cloruro en el agua dejando así el agua libre de olores y sabores indeseables incrementando su calidad para el proceso cervecero.

Sus características son:

- Material: acero inoxidable 304
- Diametro: 60 cm
- Producción: 4m³/h
- Control auxiliar manual de lavado
- Capacidad carbón activo: 150 kg
- Altura: 2,6 m

Bombas

Es necesario el empleo de bombas para transportar el líquido de un depósito a otro y avanzar en el proceso. Características:

- Rotor abierto de acero inoxidable AISI 316 con tres aspas invertidas de 3kW.
- Conexión clamp

- Bomba de tipo sanitario
- Dispositivo de estanqueidad mecánica
- Dispositivo de estanqueidad mecánica interior de tipo giratorio

Carretilla elevadora

Hasta 2,0 t, max. elevación 7.915 mm, max. V. 16 km/h, 48 V Batería.



Documento I - Memoria

Anejo 4. Estudio geotécnico

ÍNDICE DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Antecedentes	3
2. Datos básicos.....	3
3. Geología e identificación del subsuelo.....	4
3.1 GEOLOGÍA GENERAL	4
3.2 LITOLOGÍA LOCAL. CALICATAS	5
4. Trabajos de reconocimiento efectuados.....	5
4.1 PROSPECCIÓN.....	5
4.1.1 Densidad y profundidad	5
4.1.2 Toma de muestras.....	5
4.2 TRABAJOS DE LABORATORIO Y CAMPO	6
5. Distribución de unidades geotécnicas.....	6
6. Agua freática y sismicidad	7
7. Caracterización geotécnica del terreno. Estudio de cimentaciones	7
8. Conclusiones y recomendaciones	8
Anejo 1. Ensayos de laboratorio y ensayos de campo. Cálculo	10
Anejo 2. Localización de la zona de catas.	13

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Antecedentes

Para la realización de este informe en concreto, es necesario conocer ciertos aspectos sobre el proyecto, como son:

- Dimensiones de la nave: 20 metros de luz y 40 metros de largo con aleros de 6 metros de altura.
- Empleo de la nave: elaboración de cerveza ale artesanal de trigo.

El objeto de este estudio, dentro del Proyecto de un Centro de Elaboración de Cerveza Ale Artesanal de Trigo en Cuellar (Segovia), es definir las condiciones geotécnicas de cimentación para lo cual se caracteriza el terreno en sus distintos niveles por: su densidad, resistencia dinámica, así como su plasticidad, agresividad al cemento y potenciales niveles freáticos.

Los trabajos de campo: siete ensayos de penetración dinámica hasta “rechazo”, así como tres calicatas con extracción de muestras alteradas, permite definir el perfil geotécnico del solar al que se lo aplican los modelos de cálculo de máxima presión admisible.

2. Datos básicos

Los trabajos de campo –siete penetraciones dinámicas (DPSH) hasta “rechazo” y tres calicatas con extracción de muestras alteradas para su ensayo en laboratorio.

Estos trabajos se han programado de acuerdo con el Documento Básico SE-C cimientos del CTE donde se especifica (Apartado 3.2 -Reconocimiento del terreno y las tablas, 3.1 -Tipo de construcción y tabla 3.2. -Grupo de terreno), quedando clasificada esta parcela como:

Tipo de construcción: C-1, (Construcción > 300 m²)

Grupo de terreno: T-1, (Poca variabilidad, cimentación directa)

En consecuencia resultan diez puntos de reconocimiento geotécnico: siete ensayos de penetración dinámica tipo DPSH hasta “rechazo”, y tres calicatas de identificación del terreno.

El contexto geomorfológico de la parcela (descrito en el apartado 3), permite en principio, su exploración mediante calicatas, cuya profundidad alcanzada es de 3,50 m respecto a la cota 0.00 del terreno.

De la observación de los materiales extraídos podemos confeccionar unos perfiles litológicos de las capas atravesadas, cuya secuencia de arriba-abajo resulta ser a efectos litológicos: arenas y limos sueltos que recubre a unas margas yesíferas muy plásticas.

Los parámetros geomecánicos en estos estratos se definen mediante los ensayos de campo y laboratorio que nos condicionarán el tipo de cimentación y sus presiones máximas admisibles.

3. Geología e identificación del subsuelo

3.1 GEOLOGÍA GENERAL

En un contexto amplio, la parcela estudiada, se sitúa sobre materiales cuaternarios compuestos de limos, arenas y arcilla de fondos de valle que recubren a una formación característica denominada “Margas yesíferas blancas y yesos .Niveles de yeseras (3) en la nomenclatura del mapa geológico, del Mioceno superior (Astaraciense).

Aflora casi siempre asociada a la parte baja de las cuestas morfológicas que constituyen las laderas de los páramos .Dominan los fangos salinos con gran contenido yeso diagenético con grandes cristales en punta de lanza.

Los análisis de laboratorio realizados muestran porcentajes de yeso del 70%.

Geomorfológicamente nos situamos sobre la unidad clásica “Cuestas” del Mioceno Castellano que enlaza “Los Paramos” con las “Campañas”.

Se adjunta mapa geológico de Cuellar

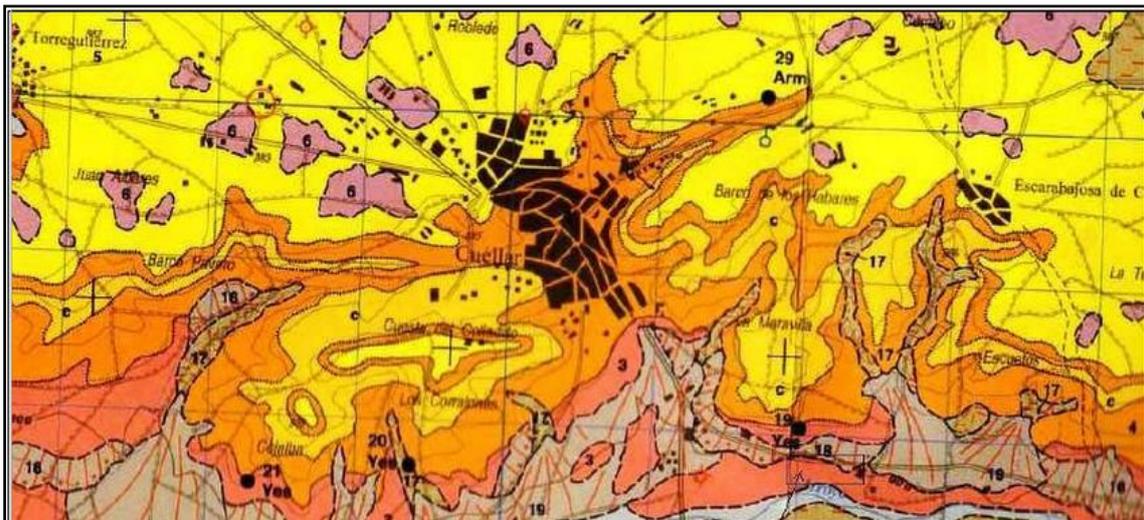
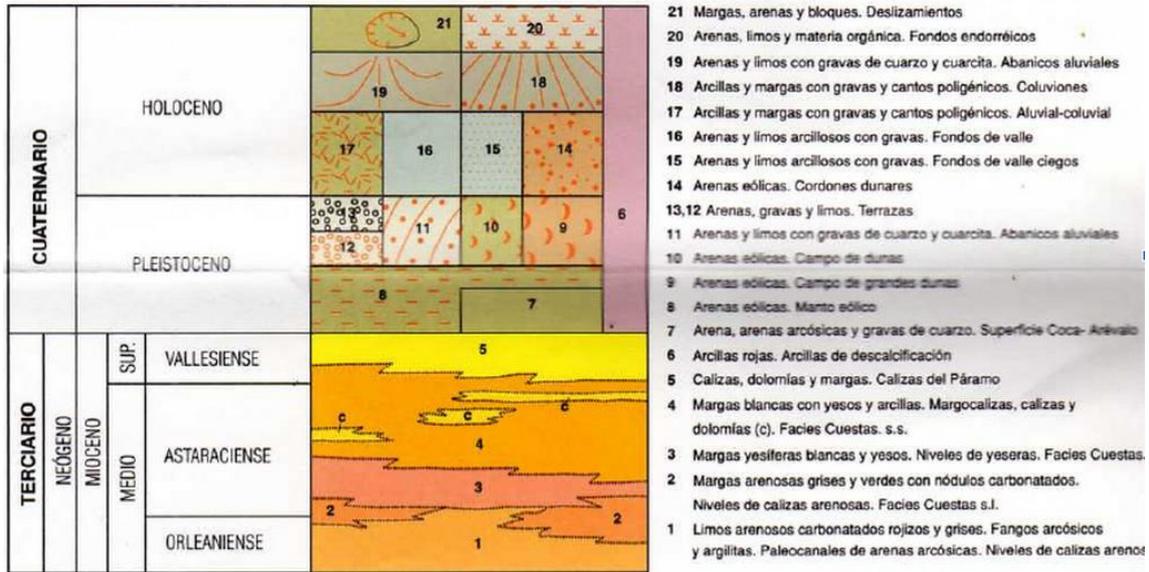


Ilustración 1: mapa geológico de Cuellar

LEYENDA



3.2 LITOLOGÍA LOCAL. CALICATAS

El reconocimiento del entorno, y la apertura de calicatas pone de manifiesto la litología fundamental que de arriba abajo es la siguiente: suelos arenosos con materia orgánica y raíces recubriendo al manto de arenas eólicas, y todo ello, sobre un substrato de margas blanquecinas y verdes muy plásticas.

Las margas aumentan en profundidad su resistencia dinámica alcanzándose capa rígida $N > 40$ a partir de los siete metros. Nivel freático detectado -1,80/2,00 m.

4. Trabajos de reconocimiento efectuados

4.1 PROSPECCIÓN

Los trabajos de campo –siete penetraciones dinámicas (DPSH), tres calicatas con extracción de muestras alterada para su ensayo en laboratorio acreditado.

4.1.1 Densidad y profundidad

Los puntos de reconocimiento han sido diez alcanzándose una profundidad de 7,80 m. como capa rígida $N > 40$, y 3,50 m. en las calicatas.

4.1.2 Toma de muestras

Alteradas. Plasticidad y ataque por sulfatos Muestras de agua en calicata.

4.2 TRABAJOS DE LABORATORIO Y CAMPO

A continuación se exponen las características geotécnicas deducidas mediante ensayos que arrojan los siguientes valores. Se adjuntan ensayos en el Anejo 1. (Penetración dinámica, ensayos de laboratorio).

Tabla 1: datos de identificación en nivel 2

	Nivel 2 Cota - 2,00-2,50 metros Cota nº1		
Límites de Atterberg	Limite Líquido 67,3	Limite Plástico 42,4	Índice de plasticidad 24,9
Sulfatos en suelo	20%		
Conductividad	2100µS/cm		

Datos geomecánicos de archivos en mangas grises, de la facies cuesta en Cuéllar.

Tabla 2: información geomecánica

	Margas arcillosas
Humedad:	0,18%
Densidad seca:	1,57 t/m ³
Densidad húmeda:	1,77 t/m ³
Resistencia al corte	Cohesión: $c = 5 \cdot 10^{-2} \text{ N/mm}^2$ Ángulo de rozamiento interno: 8°
Resistencia a compresión simple:	$q_u = 0,10 - 0,15 \text{ N/mm}^2$ Deformación = 4,5% Inclinación plano de rotura = 80°

5. Distribución de unidades geotécnicas

El reconocimiento efectuado nos muestra cuatro niveles perfectamente diferenciados desde el punto de vista geotécnico:

Nivel nº 1.....Definido entre 0,00-1,80 metro.

Arenas medias con materia orgánica a nivel de suelo. Estado suelto NSPT <5

Nivel nº 2.....Definido entre 1,80 m y 7,00 m.

Margas yesíferas gris-crema Estado medianamente compacto: NSPT =7- 10

Nivel nº 3.....Mayor de 7,00 m.

Margas grises compactas

Estado compacto: NSPT >40

Que se considerará capa rígida en el cálculo de la presión máxima admisible y asientos tolerables.

6. Agua freática y sismicidad

SE ha detectado nivel freático a -1,80/2,00 m.

Sismicidad en Cuellar (Segovia) norma sismorresistente: aceleración < =0,04 g.

7. Caracterización geotécnica del terreno. Estudio de cimentaciones

Debido a los resultados de penetración dinámica y las catas de identificación realizadas estudiamos la cimentación como zapatas convencionales

Cimentación sobre los materiales del Nivel 2

Nivel 2: Este nivel quedaría definido entre 1,80-7,00 metros de profundidad y está caracterizado margas yesíferas muy plásticas.

Se analiza a continuación, las cargas máximas admisibles.

Hipótesis 1ª (Resultados del penetrómetro nº 3 con nivel freático)

Como los resultados de los ensayos de penetración dinámica son dispares de unos penetrómetros a otros y con niveles freáticos altos, hemos tomado estos valores en una hoja de cálculo, y hemos introducido entre -0,20 m y 1,80 m hormigón cuyo valor de penetración es de 100 o "rechazo". Modelo "Pozos de cimentación"

Cargar las estructuras sobre las margas yesíferas a una profundidad mínima de 0,20 m., según zapatas convencionales, sustituyendo el material existente entre - 0,00-1,80-2,00 m por un hormigón en masa (M300).

La carga máxima admisible viene determinada por el asiento máximo (2,5cm) y el diferencial inferior al 70% del asiento. Los parámetros elegidos son:

N SPT =7-10

Entrando en la formulación de Terzaghi obtenemos:

Presión máxima admisible: 0,1 N/mm²

Los asientos se calculan aplicando el método de Steinbrenner que tiene en cuenta todo el estrato hasta la capa rígida influenciada por el bulbo de tensiones de la cimentación.

Asientos:

Comprobando diversas medidas de zapatas obtenemos el siguiente cuadro:

Tabla 3: asientos de cimentación

Lado menor	1,50 m.	1,30 m.	1,20 m.	0,40 m.	0,40 m.
Lado mayor	1,50 m.	1,30 m.	1,50 m.	10,00 m.	20,00 m.
Asientos	1,11 cm.	0,89 cm.	0,94 cm.	0,83 cm.	0,84 cm.
Cargas	22,50 t	16,90 t	18,00 t	40,00 t	80,40 t

Los asientos comprobados para las zapatas más desfavorables del proyecto con la presión máxima de 0,1 N/mm² están dentro de los límites tolerables para zapatas convencionales (aisladas o corridas): son menores de 2,5 cm. y con una distorsión angular menor de 1/500.

8. Conclusiones y recomendaciones

Hipótesis 1^a (Resultados del penetrómetro nº 3 con nivel freático)

Como los resultados de los ensayos de penetración dinámica son dispares de unos penetrómetros a otros y con niveles freáticos altos, hemos tomado estos valores en una segunda hoja de cálculo, y hemos introducido entre -0,00 m y -2,00 m hormigón cuyo valor de penetración es de 100 o “rechazo”.

Modelo de cimentación “Pozos de cimentación”

Cargar las estructuras a una profundidad mínima de 0,20 m., según zapatas convencionales, sustituyendo el material existente entre -0,00-2,00 m por un hormigón en masa (M300).

La carga máxima admisible viene determinada por el asiento máximo (2,5 cm) y el diferencial inferior al 70% del asiento. Los parámetros elegidos son:

$$N_{SPT} = 10$$

Entrando en la formulación de Terzaghi obtenemos:

Presión máxima admisible: 0,1 N/mm²

Los asientos se calculan aplicando el método de Steinbrenner que tiene en cuenta todo el estrato hasta la capa rígida influenciada por el bulbo de tensiones de la cimentación.

Asientos:

Comprobando diversas medidas de zapatas obtenemos el siguiente cuadro:

Tabla 4: asientos de cimentación

Lado menor	1,50 m.	1,30 m.	1,20 m.	0,40 m.	0,40 m.
Lado mayor	1,50 m.	1,30 m.	1,50 m.	10,00 m.	20,00 m.
Asientos	1,11 cm.	0,89 cm.	0,94 cm.	0,83 cm.	0,84 cm.
Cargas	22,50 t	16,90 t	18,00 t	40,00 t	80,40 t

Los asientos comprobados para las zapatas más desfavorables del proyecto con la presión máxima de $0,1 \text{ N/mm}^2$ están dentro de los límites tolerables para zapatas convencionales (aisladas o corridas): son menores de 2,5 cm. y con una distorsión angular menor de 1/500.

A. Parámetros de cálculo en paredes de excavaciones

En las excavaciones de la cimentación se contemplarán si procede, los siguientes parámetros de empuje y estabilidad en las paredes:

Cohesión $c = 5,4 \cdot 10^{-2} \text{ N/mm}^2$, Angulo de rozamiento interno = 15° , coeficiente de empuje $C=0,65$.

Angulo talud 85°

En cualquier caso son estables a corto plazo hasta la profundidad de calicata 2,50 metros.

B. Ambiente de exposición y acción sísmica

Se necesitan cementos especiales puesto que el ión sulfato en suelo es del 20% y el agua tiene una conductividad 2,1 S.

(Ambiente Qb Ataque medio por sulfatos) según EHE-08.

Sismicidad: La parcela cae dentro de una zona de la cuenca del Duero (Cuellar-SG), con una aceleración $a \leq 4 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$.

C. Nivel freático

SE ha detectado nivel freático a -1,80/-2,00 m.

Permeabilidad del terreno que rodea a los elementos de cimentación

10^{-2} - 10^{-3} cm/s (alta)

D. Tipo de excavación y recomendaciones constructivas

La excavación se efectuará sobre materiales detríticos arenas medias y limos hasta llegar a las margas-grises a -2,00 m. siendo estables a corto plazo y con un ángulo talud de 85° . Según Weaver .Fácilmente ripable maquinaria D7 con 180 CV.

Se efectuarán arriostramientos entre zapatas de tipo "cuadrícula ortogonal" en toda la planta de la nave industrial.

Anejo 1. Ensayos de laboratorio y ensayos de campo. Cálculo

CATAS NAVE INDUSTRIAL (POLIGONO nº11)

Cata nº1:

<u>Profundidad</u>	<u>Litología</u>
0 a 1,50 metros:	Suelo limo arenoso con materia orgánica. Color ocre-negrizo.
1,50 a 2,00 metros:	Arena limosa alternando con limo arenoso. Matriz arcillo-margosa. Color blanco. (M1)
2,00 a 2,50 metros:	Arena fina a media. Matriz arcillo-margosa. Niveles margosos a partir de 2,20 m. (M2) Color blanco.

Paredes poco estables.
La marga es plástica, pegajosa y mancha.

(Nivel freático: 1,80/1,90 m. Conductividad: 1.460 microS/cm. a 25°C)



Ilustración 2: cata nº1

Cata nº2:

<u>Profundidad</u>	<u>Litología</u>
0 a 1,40 metros:	Suelo limo-arcilloso con materia orgánica. Color negruzco.
1,50 a 2,00 metros:	Arcilla margosa con limos. En grumos Color ocre-crema.
2,00 a 2,50 metros:	Arena fina a media. Escasa matriz. Suelta. Se caen las paredes al tocar agua. Color ocre. (M3)

Paredes inestables.

(Nivel freático: 2,20 m. Conductividad: 1.570 microS/cm. a 25°C)



Ilustración 3: cata nº2

Cata nº3:

<u>Profundidad</u>	<u>Litología</u>
0 a 1,30 metros:	Suelo limo-arcilloso algo arenoso con materia orgánica. Microporosidad. Se disgrega en bloques prismáticos. Color negruzco.
1,30 a 1,60 metros:	Arena fina, limosa. Matriz arcillo-limosa. Húmeda. Con la presión se disgrega. Color ocre-claro.
1,60 a 2,20 metros:	Arena fina a media. Escasa matriz. Suelta. Húmeda.
2,20 a 3,00 metros:	Arena fina a media. Matriz arcillosa, algo escasa. Más compacta que tramo anterior.
3,00 a 3,50 metros:	Arena fina a media. Matriz arcillosa escasa. Suelta. Color anaranjado. Paredes inestables.

(Nivel freático: 3,00 m. Conductividad: 2.100 microS/cm. a 25°C)



Ilustración 4: cata nº3

Anejo 2. Localización de la zona de catas.

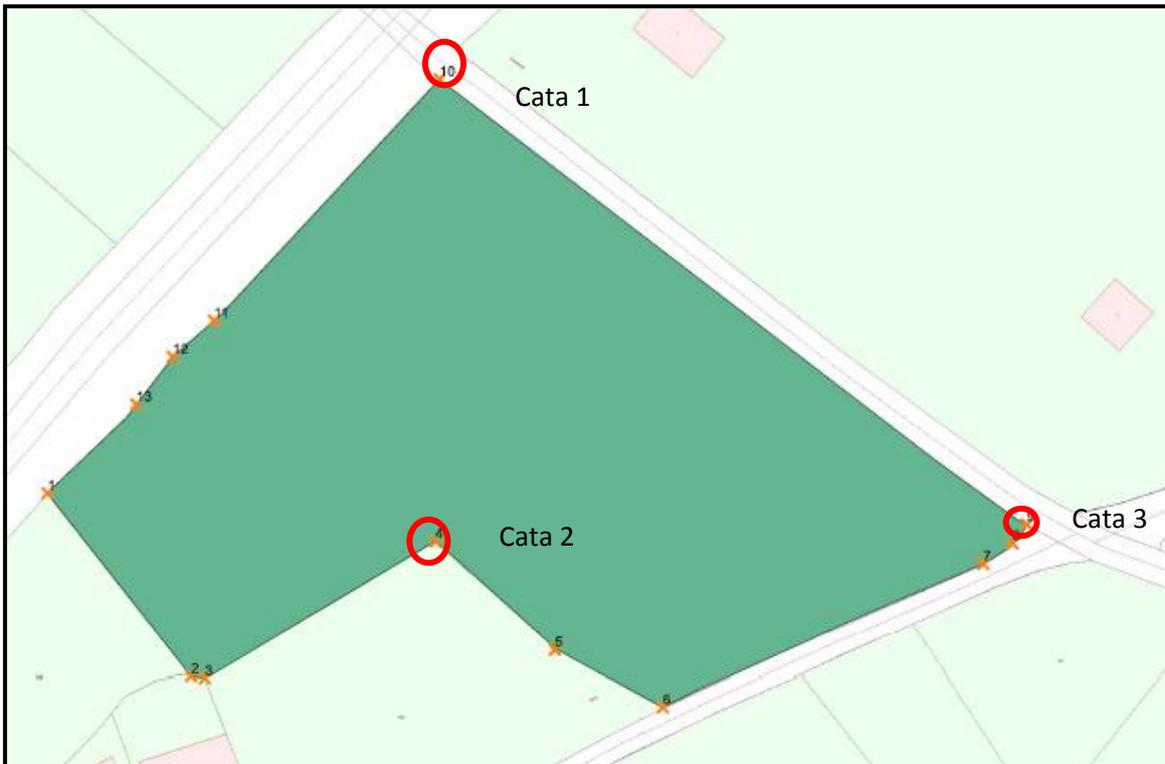


Ilustración 5: localización de las catas

id	X	Y
1	392019,12	4585111,99
2	392047,01	4585076,24
3	392049,68	4585075,79
4	392094,56	4585102,65
5	392117,72	4585081,43
6	392138,71	4585070,14
7	392200,98	4585098,13
8	392206,72	4585102,10
9	392209,44	4585105,89
10	392095,33	4585192,90
11	392051,51	4585145,83
12	392043,47	4585138,58
13	392036,43	4585129,27
Sistema Referencia ETRS89 UTM30N		

Fdo. Simón García Sanz

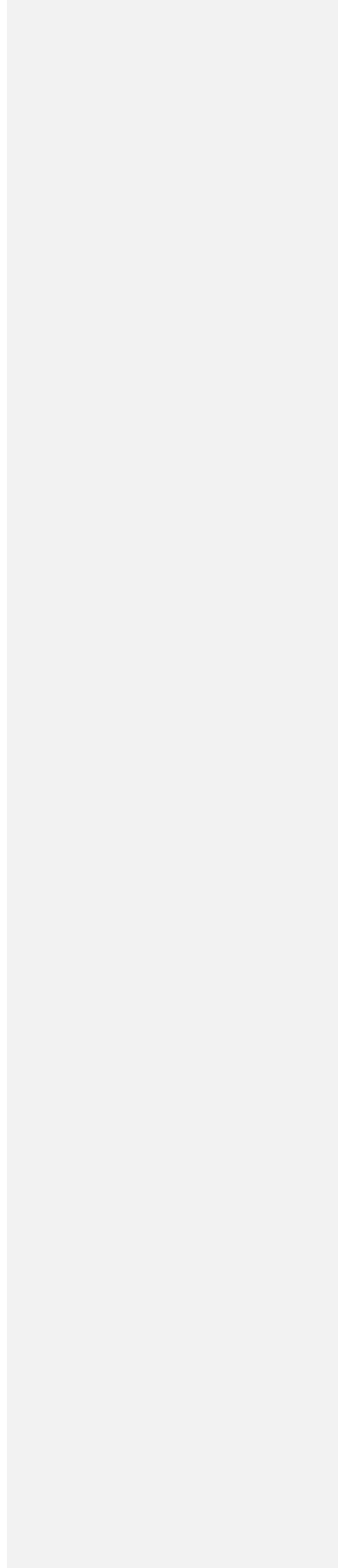
Palencia a 10 de junio d 2016

Documento I - Memoria

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Cálculo de estructuras

MEMORIA DE CÁLCULO



ÍNDICE

Comentario [CYPE1]:
 Si ha realizado modificaciones en el documento y quiere actualizar el índice:
 - Sitúe (pinchando) el curso sobre éste, aparecerá en gris.
 - Pulse la tecla F9

MEMORIA DE CÁLCULO 1

1. Justificación de la solución adoptada 1

 1.1. Estructura 1

 1.2. Cimentación 1

 1.3. Método de cálculo 2

 1.3.1. Hormigón armado 2

 1.3.2. Acero laminado y conformado 3

 1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero 4

 1.4. Cálculos por Ordenador 4

2. Características de los materiales a utilizar 4

 2.1. Hormigón armado 4

 2.1.1. Hormigones 5

 2.1.2. Acero en barras 6

 2.1.3. Acero en Mallazos 6

 2.1.4. Ejecución 6

 2.2. Aceros laminados 7

 2.3. Aceros conformados 7

 2.4. Uniones entre elementos 7

 2.5. Muros de fábrica 8

 2.6. Ensayos a realizar 8

 2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles 9

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 11

3. Acciones Gravitatorias 11

 3.1. Cargas superficiales 11

 3.1.1. Peso propio del forjado 11

 3.1.2. Pavimentos y revestimientos 12

 3.1.3. Sobrecarga de tabiquería 12

 3.1.4. Sobrecarga de uso 12

 3.1.5. Sobrecarga de nieve 12

 3.2. Cargas lineales 12

 3.2.1. Peso propio de las fachadas 12

 3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas 13

 3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos 13

4. Acciones del viento 13

 4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) 13

 4.2. Grado de aspereza 13

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m ²)	13
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	13
5. Acciones térmicas y reológicas	13
6. Acciones sísmicas	14
7. Combinaciones de acciones consideradas	14
7.1. Hormigón Armado	14
7.2. Acero Laminado	17
7.3. Acero conformado	19
7.4. Madera	19

MEMORIA DE CÁLCULO

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La nave que se va a edificar tiene una superficie de 800 m^2 , 20 m de luz y 40 m de longitud, con un pórtico cada 5 m, con un total de 8 pórticos.

1.1. ESTRUCTURA

La estructura está formada por pórticos con cuatro nudos empotrados y cinco nudos libres, con una altura de aleros de 6,0 m y 8,0 m de cumbrera.

Estos pórticos están formados por perfiles I HEA e HEB.

Se utilizan dos tipos de pórticos:

- Pórticos hastiales:

En estos pórticos, los pilares están constituidos con perfiles I HEA 260 y las vigas con perfiles IPE 300.

- Pórticos centrales:

En estos pórticos, los pilares están constituidos con perfiles I HEA 260 y las vigas con perfiles IPE 300.

1.2. CIMENTACIÓN

La cimentación de las zapatas se han calculado en base a un esfuerzo portante de 1.5 kp/cm^2 .

Las zapatas serán cuadradas y construidas con hormigón en masa, siendo los elementos de acero de tipo B 500S.

- Zapatas de los pilares de los pórticos hastiales:

Las dimensiones en planta de estas zapatas es de 105x105x52.5 para el nudo 1, 85x85x42.5 para el nudo 2, 85x85x42.5 para el nudo 3, y 105x105x52.5 para el nudo cuatro.

- Zapatas de los pilares de los pórticos centrales:

Las dimensiones en planta de estas zapatas es de 105x105x52.5 para el nudo 1, y 105x105x52.5 para el nudo 2.

1.3.MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1.HORMIGÓN ARMADO

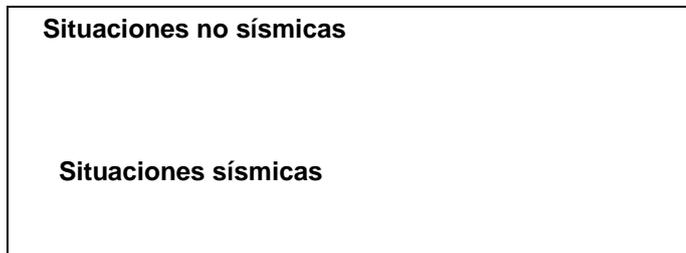
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el 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.

1.3.2.ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

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

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador: Cype Ingenieros

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

2.1. HORMIGÓN ARMADO

2.1.1.HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	II b				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

2.1.2.ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

2.1.3.ACERO EN MALLAZOS

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

2.1.4.EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables					
Permanentes/Variables	1.35/1.5				

2.2.ACEROS LAMINADOS

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

2.3.ACEROS CONFORMADOS

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

2.4.UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

2.5.MUROS DE FÁBRICA

Se emplea un muro de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris a lo largo de todo el perímetro de la nave

2.6.ENSAYOS A REALIZAR

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

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

2.7.DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de:

Estructura de panel prefabricado con valor límite de distorsión angular $1/700$.

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:

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1. CARGAS SUPERFICIALES

3.1.1. PESO PROPIO DEL FORJADO

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Baja	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	24+4	70	28	24	4	3.3

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

3.1.2.PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

3.1.3.SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

3.1.4.SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.1.5.SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

3.2.CARGAS LINEALES

3.2.1.PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

3.2.2. PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

3.3. CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

4. ACCIONES DEL VIENTO

4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

La altura de coronación de la nave es de 8,0 metros

4.2. GRADO DE ASPEREZA

Grado IV. Zona urbana en general, industrial o forestal.

4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M²)

VIENTO PRESION MAYOR : 0,088 kN/m²/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 0,469 kN/m²/Cubierta. Duración corta

4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

Zona 3

5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

Zona A

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favora	Desfavora	Principal	Acompañamiento
Carga	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

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

▪ **Situaciones no sísmicas**

▪ **Situaciones sísmicas**

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

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

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

7.2.ACERO LAMINADO

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

▪ Situaciones no sísmicas

▪ Situaciones sísmicas

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

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

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

7.3.ACERO CONFORMADO

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

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

7.4.MADERA

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

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
1.2.2.- Combinaciones	4
2.- ESTRUCTURA	10
2.1.- Geometría	10
2.1.1.- Nudos	10
2.1.2.- Barras	12
2.2.- Cargas	20
2.2.1.- Barras	20
3.- CIMENTACIÓN	67
3.1.- Elementos de cimentación aislados	67
3.1.1.- Descripción	67
3.1.2.- Medición	68
3.1.3.- Comprobación	71
3.2.- Vigas	101
3.2.1.- Descripción	101
3.2.2.- Medición	101
3.2.3.- Comprobación	102



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



Listados

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

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

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

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

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000



Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

- PP Peso propio
- Q Sobrecarga de uso
- V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- N(EI) Nieve (estado inicial)
- N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
- N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000										
2	1.600										
3	1.000		1.600								
4	1.600		1.600								
5	1.000			1.600							



Listados

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
6	1.600			1.600							
7	1.000				1.600						
8	1.600				1.600						
9	1.000					1.600					
10	1.600					1.600					
11	1.000						1.600				
12	1.600						1.600				
13	1.000							1.600			
14	1.600							1.600			
15	1.000								1.600		
16	1.600								1.600		
17	1.000		0.960						1.600		
18	1.600		0.960						1.600		
19	1.000			0.960					1.600		
20	1.600			0.960					1.600		
21	1.000				0.960				1.600		
22	1.600				0.960				1.600		
23	1.000					0.960			1.600		
24	1.600					0.960			1.600		
25	1.000						0.960		1.600		
26	1.600						0.960		1.600		
27	1.000							0.960	1.600		
28	1.600							0.960	1.600		
29	1.000		1.600						0.800		
30	1.600		1.600						0.800		
31	1.000			1.600					0.800		
32	1.600			1.600					0.800		
33	1.000				1.600				0.800		
34	1.600				1.600				0.800		
35	1.000					1.600			0.800		
36	1.600					1.600			0.800		
37	1.000						1.600		0.800		
38	1.600						1.600		0.800		
39	1.000							1.600	0.800		
40	1.600							1.600	0.800		
41	1.000									1.600	
42	1.600									1.600	
43	1.000		0.960							1.600	
44	1.600		0.960							1.600	
45	1.000			0.960						1.600	
46	1.600			0.960						1.600	
47	1.000				0.960					1.600	
48	1.600				0.960					1.600	
49	1.000					0.960				1.600	
50	1.600					0.960				1.600	



Listados

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
51	1.000						0.960			1.600	
52	1.600						0.960			1.600	
53	1.000							0.960		1.600	
54	1.600							0.960		1.600	
55	1.000		1.600							0.800	
56	1.600		1.600							0.800	
57	1.000			1.600						0.800	
58	1.600			1.600						0.800	
59	1.000				1.600					0.800	
60	1.600				1.600					0.800	
61	1.000					1.600				0.800	
62	1.600					1.600				0.800	
63	1.000						1.600			0.800	
64	1.600						1.600			0.800	
65	1.000							1.600		0.800	
66	1.600							1.600		0.800	
67	1.000										1.600
68	1.600										1.600
69	1.000		0.960								1.600
70	1.600		0.960								1.600
71	1.000			0.960							1.600
72	1.600			0.960							1.600
73	1.000				0.960						1.600
74	1.600				0.960						1.600
75	1.000					0.960					1.600
76	1.600					0.960					1.600
77	1.000						0.960				1.600
78	1.600						0.960				1.600
79	1.000							0.960			1.600
80	1.600							0.960			1.600
81	1.000		1.600								0.800
82	1.600		1.600								0.800
83	1.000			1.600							0.800
84	1.600			1.600							0.800
85	1.000				1.600						0.800
86	1.600				1.600						0.800
87	1.000					1.600					0.800
88	1.600					1.600					0.800
89	1.000						1.600				0.800
90	1.600						1.600				0.800
91	1.000							1.600			0.800
92	1.600							1.600			0.800
93	1.000	1.600									
94	1.600	1.600									



Listados

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800										
2	1.350										
3	0.800		1.500								
4	1.350		1.500								
5	0.800			1.500							
6	1.350			1.500							
7	0.800				1.500						
8	1.350				1.500						
9	0.800					1.500					
10	1.350					1.500					
11	0.800						1.500				
12	1.350						1.500				
13	0.800							1.500			
14	1.350							1.500			
15	0.800								1.500		
16	1.350								1.500		
17	0.800		0.900						1.500		
18	1.350		0.900						1.500		
19	0.800			0.900					1.500		
20	1.350			0.900					1.500		
21	0.800				0.900				1.500		
22	1.350				0.900				1.500		
23	0.800					0.900			1.500		
24	1.350					0.900			1.500		
25	0.800						0.900		1.500		
26	1.350						0.900		1.500		
27	0.800							0.900	1.500		
28	1.350							0.900	1.500		
29	0.800		1.500						0.750		
30	1.350		1.500						0.750		
31	0.800			1.500					0.750		
32	1.350			1.500					0.750		
33	0.800				1.500				0.750		
34	1.350				1.500				0.750		
35	0.800					1.500			0.750		
36	1.350					1.500			0.750		
37	0.800						1.500		0.750		
38	1.350						1.500		0.750		
39	0.800							1.500	0.750		
40	1.350							1.500	0.750		
41	0.800									1.500	
42	1.350									1.500	



Listados

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
43	0.800		0.900							1.500	
44	1.350		0.900							1.500	
45	0.800			0.900						1.500	
46	1.350			0.900						1.500	
47	0.800				0.900					1.500	
48	1.350				0.900					1.500	
49	0.800					0.900				1.500	
50	1.350					0.900				1.500	
51	0.800						0.900			1.500	
52	1.350						0.900			1.500	
53	0.800							0.900		1.500	
54	1.350							0.900		1.500	
55	0.800		1.500							0.750	
56	1.350		1.500							0.750	
57	0.800			1.500						0.750	
58	1.350			1.500						0.750	
59	0.800				1.500					0.750	
60	1.350				1.500					0.750	
61	0.800					1.500				0.750	
62	1.350					1.500				0.750	
63	0.800						1.500			0.750	
64	1.350						1.500			0.750	
65	0.800							1.500		0.750	
66	1.350							1.500		0.750	
67	0.800										1.500
68	1.350										1.500
69	0.800		0.900								1.500
70	1.350		0.900								1.500
71	0.800			0.900							1.500
72	1.350			0.900							1.500
73	0.800				0.900						1.500
74	1.350				0.900						1.500
75	0.800					0.900					1.500
76	1.350					0.900					1.500
77	0.800						0.900				1.500
78	1.350						0.900				1.500
79	0.800							0.900			1.500
80	1.350							0.900			1.500
81	0.800		1.500								0.750
82	1.350		1.500								0.750
83	0.800			1.500							0.750
84	1.350			1.500							0.750
85	0.800				1.500						0.750
86	1.350				1.500						0.750
87	0.800					1.500					0.750



Listados

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
88	1.350					1.500					0.750
89	0.800						1.500				0.750
90	1.350						1.500				0.750
91	0.800							1.500			0.750
92	1.350							1.500			0.750
93	0.800	1.500									
94	1.350	1.500									

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000										
2	1.000	1.000									
3	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000								
5	1.000			1.000							
6	1.000	1.000		1.000							
7	1.000				1.000						
8	1.000	1.000			1.000						
9	1.000					1.000					
10	1.000	1.000				1.000					
11	1.000						1.000				
12	1.000	1.000					1.000				
13	1.000							1.000			
14	1.000	1.000						1.000			
15	1.000								1.000		
16	1.000	1.000							1.000		
17	1.000		1.000						1.000		
18	1.000	1.000	1.000						1.000		
19	1.000			1.000					1.000		
20	1.000	1.000		1.000					1.000		
21	1.000				1.000				1.000		
22	1.000	1.000			1.000				1.000		
23	1.000					1.000			1.000		
24	1.000	1.000				1.000			1.000		
25	1.000						1.000		1.000		
26	1.000	1.000					1.000		1.000		
27	1.000							1.000	1.000		
28	1.000	1.000						1.000	1.000		
29	1.000									1.000	
30	1.000	1.000								1.000	
31	1.000		1.000							1.000	
32	1.000	1.000	1.000							1.000	



Listados

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

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	
N44	40.000	20.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N46	0.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N47	40.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N49	40.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Parcialmente empotrado
N51	40.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Parcialmente empotrado
N52	0.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Parcialmente empotrado
N53	40.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Parcialmente empotrado
N54	0.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N55	40.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N56	5.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	10.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	15.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	20.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	25.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	30.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	35.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	5.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	10.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	15.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	20.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	25.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	30.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	35.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	40.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	5.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	35.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	0.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	40.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	5.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	35.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material	E	ν	G	f_v	α_t	γ



Listados

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

2.1.2.2.- Descripción

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sub.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Acero laminado	S275	N1/N70	N1/N2	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N70/N2	N1/N2	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N3/N74	N3/N4	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N74/N4	N3/N4	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N2/N50	N2/N5	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N50/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N4/N52	N4/N5	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N52/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N6/N72	N6/N7	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N72/N7	N6/N7	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N8/N76	N8/N9	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N76/N9	N8/N9	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N7/N56	N7/N10	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N56/N10	N7/N10	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N9/N63	N9/N10	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N63/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N12/N57	N12/N15	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N57/N15	N12/N15	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N14/N64	N14/N15	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N64/N15	N14/N15	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N36/N73	N36/N37	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N73/N37	N36/N37	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N38/N77	N38/N39	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N77/N39	N38/N39	HE 260 A (HEA)	3.000	0.17	0.65	-	-
		N37/N62	N37/N40	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N62/N40	N37/N40	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N39/N69	N39/N40	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N69/N40	N39/N40	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N41/N71	N41/N42	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N71/N42	N41/N42	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-



Listados

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sub.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N43/N75	N43/N44	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N75/N44	N43/N44	HE 260 A (HEA)	3.000	0.40	0.03	-	-
		N42/N51	N42/N45	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N51/N45	N42/N45	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N44/N53	N44/N45	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N53/N45	N44/N45	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N2/N42	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N39/N44	N4/N44	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N47/N51	N47/N51	HE 200 B (HEB)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N50	N46/N50	HE 200 B (HEB)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N53	N49/N53	HE 200 B (HEB)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N52	N48/N52	HE 200 B (HEB)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N45	N55/N45	HE 220 B (HEB)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N5	N54/N5	HE 220 B (HEB)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N56	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N56/N57	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N57/N58	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N58/N59	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N59/N60	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N60/N61	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N61/N62	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N62/N51	N50/N51	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N52/N63	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N63/N64	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N64/N65	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N65/N66	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N66/N67	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N67/N68	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N68/N69	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N69/N53	N52/N53	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N10/N15	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N15/N20	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N20/N25	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N25/N30	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N30/N35	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N35/N40	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N40/N45	N5/N45	IPE 300 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N17/N58	N17/N20	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N58/N20	N17/N20	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N19/N65	N19/N20	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N65/N20	N19/N20	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N22/N59	N22/N25	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N59/N25	N22/N25	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N24/N66	N24/N25	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N66/N25	N24/N25	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N27/N60	N27/N30	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N60/N30	N27/N30	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N29/N67	N29/N30	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N67/N30	N29/N30	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 260 A (HEA)	6.000	0.02	0.11	-	-
		N32/N61	N32/N35	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N61/N35	N32/N35	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N34/N68	N34/N35	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N68/N35	N34/N35	IPE 300 (IPE)	5.099	0.24	1.00	-	-
		N73/N71	N73/N71	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N77/N75	N77/N75	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N72	N70/N72	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N74/N76	N74/N76	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N73	N41/N73	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N73/N42	N73/N42	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N42/N62	N42/N62	R 34 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N62/N45	N62/N45	R 34 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N69/N45	N69/N45	R 26 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N44/N69	N44/N69	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N77/N44	N77/N44	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N43/N77	N43/N77	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N38/N75	N38/N75	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N75/N39	N75/N39	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N39/N53	N39/N53	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N53/N40	N53/N40	R 26 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N51/N40	N51/N40	R 34 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N37/N51	N37/N51	R 34 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N71/N37	N71/N37	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N36/N71	N36/N71	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N6/N70	N6/N70	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N70/N7	N70/N7	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N7/N50	N7/N50	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N50/N10	N50/N10	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N52/N10	N52/N10	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N9/N52	N9/N52	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N74/N9	N74/N9	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N8/N74	N8/N74	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N3/N76	N3/N76	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N76/N4	N76/N4	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N4/N63	N4/N63	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N63/N5	N63/N5	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N56/N5	N56/N5	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N2/N56	N2/N56	R 28 (R)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N72/N2	N72/N2	R 16 (R)	5.831	0.00	0.00	-	-
		N1/N72	N1/N72	R 16 (R)	5.831	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 arriostamientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostamientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N41/N42 y N43/N44
2	N2/N5, N4/N5, N42/N45, N44/N45 y N5/N45



Listados

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N6/N7, N11/N12, N36/N37, N16/N17, N21/N22, N26/N27 y N31/N32
4	N8/N9, N13/N14, N38/N39, N18/N19, N23/N24, N28/N29 y N33/N34
5	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N37/N40, N39/N40, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35 y N34/N35
6	N2/N42, N4/N44, N50/N51 y N52/N53
7	N47/N51, N46/N50, N49/N53 y N48/N52
8	N55/N45 y N54/N5
9	N73/N71, N77/N75, N70/N72 y N74/N76
10	N41/N73, N73/N42, N77/N44, N43/N77, N38/N75, N75/N39, N71/N37, N36/N71, N6/N70, N70/N7, N74/N9, N8/N74, N3/N76, N76/N4, N72/N2 y N1/N72
11	N42/N62, N62/N45, N51/N40 y N37/N51
12	N69/N45 y N53/N40
13	N44/N69, N39/N53, N7/N50, N50/N10, N52/N10, N9/N52, N4/N63, N63/N5, N56/N5 y N2/N56

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 260 A, Simple con cartelas, (HEA)	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	52.37
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		3	HE 260 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final superior: 1.00 m.	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	52.37
		4	HE 260 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela final inferior: 1.00 m.	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	52.37
		5	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.75 m. Cartela final inferior: 2.75 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		6	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		7	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		8	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		9	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		10	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		11	R 34, (R)	9.08	8.17	8.17	6.56	6.56	13.12
		12	R 26, (R)	5.31	4.78	4.78	2.24	2.24	4.49
		13	R 28, (R)	6.16	5.54	5.54	3.02	3.02	6.03

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 260 A (HEA)	6.000	0.052	408.83
		N3/N4	HE 260 A (HEA)	6.000	0.052	408.83



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	10.198	0.055	430.69
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	10.198	0.055	430.69
		N6/N7	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N8/N9	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N7/N10	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N9/N10	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N11/N12	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N13/N14	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N12/N15	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N36/N37	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N38/N39	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N39/N40	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N41/N42	HE 260 A (HEA)	6.000	0.052	408.83
		N43/N44	HE 260 A (HEA)	6.000	0.052	408.83
		N42/N45	IPE 300 (IPE)	10.198	0.055	430.69
		N44/N45	IPE 300 (IPE)	10.198	0.055	430.69
		N2/N42	IPE 200 (IPE)	40.000	0.114	894.90
		N4/N44	IPE 200 (IPE)	40.000	0.114	894.90
		N47/N51	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N46/N50	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N49/N53	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N48/N52	HE 200 B (HEB)	7.000	0.055	429.16
		N55/N45	HE 220 B (HEB)	8.000	0.073	571.48
		N54/N5	HE 220 B (HEB)	8.000	0.073	571.48
		N50/N51	IPE 200 (IPE)	40.000	0.114	894.90
		N52/N53	IPE 200 (IPE)	40.000	0.114	894.90
		N5/N45	IPE 300 (IPE)	40.000	0.215	1689.32
		N16/N17	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N18/N19	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N17/N20	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N21/N22	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N23/N24	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N22/N25	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N26/N27	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N28/N29	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N27/N30	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N29/N30	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N31/N32	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N33/N34	HE 260 A (HEA)	6.000	0.067	440.95
		N32/N35	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N34/N35	IPE 300 (IPE)	10.198	0.091	542.67
		N73/N71	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N77/N75	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N70/N72	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N74/N76	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N41/N73	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N73/N42	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N42/N62	R 34 (R)	7.141	0.006	50.90
		N62/N45	R 34 (R)	7.141	0.006	50.90
		N69/N45	R 26 (R)	7.141	0.004	29.76
		N44/N69	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N77/N44	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N43/N77	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N38/N75	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N75/N39	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N39/N53	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N53/N40	R 26 (R)	7.141	0.004	29.76
		N51/N40	R 34 (R)	7.141	0.006	50.90
		N37/N51	R 34 (R)	7.141	0.006	50.90
		N71/N37	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N36/N71	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N6/N70	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N70/N7	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N7/N50	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N50/N10	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N52/N10	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N9/N52	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N74/N9	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N8/N74	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N3/N76	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N76/N4	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N4/N63	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N63/N5	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N56/N5	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N2/N56	R 28 (R)	7.141	0.004	34.52
		N72/N2	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20
		N1/N72	R 16 (R)	5.831	0.001	9.20



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición																
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso						
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)				
Acero laminado	S275	HEA	HE 260 A, Simple con cartelas	108.000	108.000		1.145	1.145		7808.58	7808.58					
			IPE 300	80.792			0.435			3412.10						
			IPE 300, Simple con cartelas	142.773			1.280			7597.40						
		IPE	IPE 200	160.000	403.565		0.456	2.262		3579.60	15309.73					
			IPE 270	20.000			0.092			720.63						
			HE 200 B	28.000			0.219			1716.64						
			HE 220 B	16.000			0.146			1142.96						
		HEB	R	R	R 16	93.295	207.558		0.364	0.096		2859.60	755.56			
					R 34	28.566									0.026	203.59
					R 26	14.283									0.008	59.53
					R 28	71.414									0.044	345.19
							763.123		3.867		26733.47					

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 260 A, Simple con cartelas	1.525	24.000	36.600
	HE 260 A, Simple con cartelas	1.652	84.000	138.775
IPE	IPE 300	1.186	80.792	95.803
	IPE 300, Simple con cartelas	1.506	142.773	214.953
	IPE 200	0.789	160.000	126.208
	IPE 270	1.067	20.000	21.336
HEB	HE 200 B	1.182	28.000	33.096
	HE 220 B	1.301	16.000	20.816
R	R 16	0.050	93.295	4.690
	R 34	0.107	28.566	3.051
	R 26	0.082	14.283	1.167
	R 28	0.088	71.414	6.282
Total				702.777

2.2.- Cargas



Listados

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N70	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N70	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N70	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N70	V(0°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N70	V(90°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N70	V(90°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N70	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N70	V(180°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N70	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N2	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N2	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N2	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N70/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N70/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N70/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N70/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N70/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N70/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N74	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N74	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(0°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(0°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N74	V(90°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N74	V(90°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(180°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(180°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N74	V(180°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N74	V(180°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N74	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(180°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N74	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N74	V(270°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N74	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N74	V(270°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N74	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N74/N4	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N4	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N4	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N74/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N74/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N74/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N74/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N74/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N74/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N74/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N74/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N74/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N74/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N50	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N50	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N50	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N50	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N50	V(0°) H1	Faja	2.681	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.089	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.960	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.283	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.012	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.295	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(0°) H2	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(90°) H1	Faja	1.772	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N50	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N50	V(90°) H1	Faja	1.633	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.107	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H1	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H1	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H1	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H1	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(180°) H2	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N50	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N50	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N50	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N50	N(R) 1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N50	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.960	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.633	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H1	Faja	1.302	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H1	Faja	1.107	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(180°) H2	Faja	0.517	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H2	Faja	0.517	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N50/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N50/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N50/N5	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	N(R) 1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N5	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N52	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	V(0°) H1	Uniforme	1.107	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(0°) H1	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H1	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H1	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H1	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H1	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H1	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(0°) H2	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N52	V(90°) H1	Faja	1.633	-	4.079	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(90°) H1	Faja	1.772	-	0.000	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.089	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.960	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(180°) H1	Faja	2.681	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H1	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.012	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.295	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(180°) H2	Faja	0.283	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N52	V(270°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N52	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N52	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N52	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	N(R) 2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	V(0°) H1	Faja	1.302	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(0°) H1	Faja	1.107	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N52/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N5	V(0°) H2	Faja	0.517	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(0°) H2	Faja	0.517	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N52/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.633	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N52/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.960	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N52/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N52/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N52/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N52/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N52/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N52/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N52/N5	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N5	N(R) 2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N72	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N72	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N72	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(90°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N72	V(90°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N72	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N72	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N72	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N72	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N7	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N7	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	2.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N7	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N7	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N7	V(90°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N7	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N72/N7	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N72/N7	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N76	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N76	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N76	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N76	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(90°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N76	V(90°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N76	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N76	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N76	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N9	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	2.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N9	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(90°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N76/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N76/N9	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N56	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(0°) H1	Faja	3.012	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(0°) H1	Faja	1.787	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(0°) H2	Faja	0.401	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N56	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(0°) H2	Faja	0.189	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(90°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(90°) H1	Faja	0.338	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(90°) H1	Faja	0.311	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N56	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N56	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N56	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N56/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N56/N10	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N56/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.311	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N56/N10	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N56/N10	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N56/N10	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N10	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N63	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N63	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N63	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N63	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N63	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(90°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(90°) H1	Faja	0.338	-	0.000	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(90°) H1	Faja	0.311	-	4.079	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(180°) H1	Faja	3.012	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(180°) H1	Faja	1.787	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(180°) H2	Faja	0.401	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(180°) H2	Faja	0.189	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N63	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N63	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N63	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N63	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N63	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N63/N10	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N63/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N63/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.311	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N63/N10	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N10	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N63/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N63/N10	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N63/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N63/N10	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N10	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	3.739	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.739	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N57	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N57	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N57	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N57	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N57	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(0°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(0°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(90°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N57	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N57	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N57	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N57	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N15	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N15	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N15	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N15	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N15	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N64	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N64	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N64	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N64	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N64	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(90°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(90°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(180°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(180°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N64	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N64	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N64	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N64	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N64	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N64/N15	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N64/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N64/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N64/N15	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N64/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N64/N15	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N64/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N15	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N64/N15	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N73	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N73	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N73	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N73	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N73	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N73	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N73	V(270°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N73	V(270°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N73	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N73/N37	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	2.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N37	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N37	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N73/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N73/N37	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N73/N37	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N73/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N73/N37	V(270°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N73/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N77	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N77	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N77	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N77	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N77	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N77	V(270°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N39	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	2.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N39	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.973	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N37/N62	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N62	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N62	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N62	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N62	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(0°) H1	Faja	3.012	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(0°) H1	Faja	1.787	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(0°) H2	Faja	0.401	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(0°) H2	Faja	0.189	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N62	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(270°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(270°) H1	Faja	0.338	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N62	V(270°) H1	Faja	0.311	-	4.079	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N37/N62	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N62	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N62	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N62/N40	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N62/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N62/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N62/N40	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N62/N40	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N62/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N62/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.311	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N62/N40	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N40	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N69	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(180°) H1	Faja	3.012	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(180°) H1	Faja	1.787	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(180°) H2	Faja	0.401	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(180°) H2	Faja	0.189	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N69	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(270°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(270°) H1	Faja	0.338	-	0.000	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	V(270°) H1	Faja	0.311	-	4.079	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N69	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N69	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N40	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N40	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N40	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N69/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.201	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.586	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.311	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N40	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N40	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N71	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N71	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N71	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N71	V(0°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N71	V(0°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(0°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(0°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(90°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(90°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N71	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N71	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N71	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(180°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(180°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(180°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N71	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	V(180°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N71	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N42	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N42	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N42	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N42	V(0°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N42	V(0°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N71/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(0°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(90°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N71/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N71/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N71/N42	V(270°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N71/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N71/N42	V(270°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N71/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N75	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N75	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(0°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(0°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(90°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(180°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(180°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N75	V(180°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N75	V(180°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N75	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N75	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(180°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N75	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N75	V(270°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N75/N44	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	Peso propio	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(0°) H1	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N75/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(0°) H2	Uniforme	1.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.795	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N75/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(90°) H1	Uniforme	1.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N75/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(180°) H1	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(180°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N44	V(180°) H2	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N75/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N44	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(180°) H2	Uniforme	1.682	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N75/N44	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N75/N44	V(270°) H1	Uniforme	1.636	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N75/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N75/N44	V(270°) H1	Uniforme	2.441	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N75/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N75/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N51	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	V(0°) H1	Faja	2.681	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.089	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.960	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.283	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.012	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.295	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(0°) H2	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(180°) H1	Uniforme	1.107	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H1	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H1	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H1	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N51	V(180°) H1	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N51	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(270°) H1	Faja	1.633	-	4.079	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N51	V(270°) H1	Faja	1.772	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N51	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	N(R) 1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.960	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N51/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N51/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N51/N45	V(90°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N51/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N45	V(180°) H1	Faja	1.107	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(180°) H1	Faja	1.302	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N45	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N45	V(180°) H2	Faja	0.517	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(180°) H2	Faja	0.517	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N51/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N51/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.633	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N51/N45	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	N(R) 1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	V(0°) H1	Uniforme	1.107	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(0°) H1	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H1	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H1	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H1	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.013	0.027	0.000	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Faja	0.034	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Faja	0.048	-	3.263	3.824	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Faja	0.065	-	3.824	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Faja	0.037	-	4.079	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.221	0.014	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N53	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(90°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	1.000	0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.089	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.960	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H1	Faja	2.681	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H1	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.295	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.012	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.132	-	3.263	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.110	-	2.550	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.076	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.118	-	2.009	3.263	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.303	-	0.755	2.009	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.432	-	0.000	0.755	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N53	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(180°) H2	Faja	0.283	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N44/N53	V(270°) H1	Faja	1.772	-	0.000	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(270°) H1	Faja	1.633	-	4.079	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N53	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N53	N(R) 2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	Peso propio	Uniforme	0.718	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	V(0°) H1	Faja	1.302	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(0°) H1	Faja	1.107	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N53/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.148	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N45	V(0°) H2	Faja	0.517	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(0°) H2	Faja	0.517	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.756	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N53/N45	V(90°) H1	Uniforme	1.255	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.406	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N53/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.960	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(180°) H1	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N53/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N53/N45	V(180°) H2	Uniforme	1.449	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N53/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.284	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N53/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.186	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.947	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.688	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N53/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.633	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N53/N45	N(EI)	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N45	N(R) 2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N51	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	Peso propio	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	Peso propio	Trapezoidal	0.263	0.132	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(90°) H1	Faja	1.402	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	1.402	0.701	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(90°) H1	Faja	0.812	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	0.812	0.406	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N51	V(180°) H1	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N51	V(270°) H1	Faja	3.271	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	3.271	1.636	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N51	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	1.894	0.947	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	Peso propio	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	Peso propio	Trapezoidal	0.263	0.132	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H1	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N50	V(0°) H2	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(0°) H2	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(90°) H1	Faja	3.271	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N50	V(90°) H1	Trapezoidal	3.271	1.636	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N50	V(90°) H1	Faja	0.812	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(90°) H1	Trapezoidal	0.812	0.406	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N50	V(270°) H1	Faja	1.402	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(270°) H1	Trapezoidal	1.402	0.701	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N50	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N50	V(270°) H1	Trapezoidal	1.894	0.947	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N53	Peso propio	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Peso propio	Trapezoidal	0.263	0.132	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(90°) H1	Faja	1.402	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(90°) H1	Trapezoidal	1.402	0.701	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(90°) H1	Faja	0.812	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(90°) H1	Trapezoidal	0.812	0.406	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N53	V(180°) H1	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N49/N53	V(270°) H1	Faja	3.271	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N53	V(270°) H1	Trapezoidal	3.271	1.636	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N53	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N53	V(270°) H1	Trapezoidal	1.894	0.947	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N52	Peso propio	Faja	0.263	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N52	Peso propio	Trapezoidal	0.263	0.132	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H1	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.542	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.532	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.498	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.443	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.372	-	6.640	6.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.285	-	6.750	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	2.056	-	6.800	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	0.748	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	0.708	-	6.000	6.071	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	0.534	-	6.071	6.314	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	0.275	-	6.314	6.557	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	0.054	-	6.557	6.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Faja	1.513	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(0°) H2	Trapezoidal	1.513	0.756	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(90°) H1	Faja	3.271	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N52	V(90°) H1	Trapezoidal	3.271	1.636	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N52	V(90°) H1	Faja	0.812	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(90°) H1	Trapezoidal	0.812	0.406	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H1	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	1.149	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	0.970	-	6.000	6.148	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	0.524	-	6.148	6.394	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	0.088	-	6.394	6.640	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	2.973	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	2.939	-	6.000	6.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	2.828	-	6.250	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	2.652	-	6.500	6.640	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Trapezoidal	2.542	1.869	6.640	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Faja	2.898	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(180°) H2	Trapezoidal	2.898	1.449	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N52	V(270°) H1	Faja	1.402	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(270°) H1	Trapezoidal	1.402	0.701	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N52	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N52	V(270°) H1	Trapezoidal	1.894	0.947	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	Peso propio	Faja	0.263	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.263	-	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	V(0°) H1	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H1	Faja	1.513	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.513	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H2	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H2	Faja	1.513	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	1.513	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(90°) H1	Faja	1.402	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.402	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(90°) H1	Faja	0.812	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.812	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H1	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H1	Faja	2.898	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	2.898	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H2	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H2	Faja	2.898	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.898	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N55/N45	V(270°) H1	Faja	3.271	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	3.271	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N45	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N55/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.894	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	Peso propio	Faja	0.263	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.263	-	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	V(0°) H1	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H1	Faja	1.513	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.513	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H2	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H2	Faja	1.513	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	1.513	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(90°) H1	Faja	3.271	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	3.271	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N5	V(90°) H1	Faja	0.812	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.812	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H1	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H1	Faja	2.898	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	2.898	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H2	Faja	3.739	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	3.739	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H2	Faja	2.898	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.898	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N54/N5	V(270°) H1	Faja	1.402	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.402	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N5	V(270°) H1	Faja	1.894	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N54/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.894	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N50/N56	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N51	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N63	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N53	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N20	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N25	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N35	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N40	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N45	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.748	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.748	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N58	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N58	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N58	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N58	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N58	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N58	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	V(0°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	V(0°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N58	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N58	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N58	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N58	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N58	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N58	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N58	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N58	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N58	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N58/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N58/N20	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N58/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N58/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N58/N20	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N58/N20	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N58/N20	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N20	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N65	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N65	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N65	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N65	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N65	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N65	V(180°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N65	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N65	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N65	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N65	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N65	V(180°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N65	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N65	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N65	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N65	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N65/N20	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N65/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N65/N20	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N65/N20	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N65/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N65/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N65/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N65/N20	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N20	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N59	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N59	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N59	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N59	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N59	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	V(0°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	V(0°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N59	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N59	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N59	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N59	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N59/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N59/N25	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N59/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N59/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N59/N25	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N59/N25	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N59/N25	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N25	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N66	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N66	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N66	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N66	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N66	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N66	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N66	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N66	V(180°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N66	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N66	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(180°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N66	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N66	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N66	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N66	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N66	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N66/N25	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N66/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N66/N25	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N66/N25	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N66/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N66/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N66/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N66/N25	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N25	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.748	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.542	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.748	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N60	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	V(0°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	V(0°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N60	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N60	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N60	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N60/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N60/N30	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N60/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N60/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N60/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N60/N30	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N60/N30	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N30	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N67	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N67	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N67	V(180°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N67	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N67	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(180°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N67	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N67	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N67	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N67	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N30	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N67/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N67/N30	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N67/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N67/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N67/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N67/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N67/N30	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N30	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	3.739	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	Peso propio	Faja	0.668	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Trapezoidal	0.919	1.049	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.589	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	2.337	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	3.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	3.739	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N61	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(0°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(0°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(0°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(0°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(180°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N61	V(180°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(270°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N61	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N61	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N61/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N61/N35	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N61/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N61/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(180°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(180°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N61/N35	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N61/N35	V(180°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(180°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N61/N35	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	N(R) 1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N35	N(R) 2	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	Peso propio	Faja	0.414	-	2.750	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	V(0°) H1	Uniforme	2.214	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(180°) H1	Faja	4.429	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(180°) H1	Faja	1.919	-	1.632	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(180°) H2	Faja	0.590	-	1.632	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(180°) H2	Faja	0.590	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N34/N68	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(270°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N68	V(270°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N34/N68	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N68	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	2.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	2.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	Peso propio	Uniforme	1.435	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N68/N35	V(0°) H1	Faja	2.214	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(0°) H1	Faja	2.604	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(0°) H2	Faja	1.035	-	3.467	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(0°) H2	Faja	1.035	-	0.000	3.467	Globales	-0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(0°) H2	Uniforme	1.513	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N68/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.509	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.812	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N68/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(180°) H1	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N68/N35	V(180°) H2	Uniforme	2.898	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N68/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.590	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N68/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.894	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.058	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N68/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N68/N35	N(EI)	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	N(R) 1	Uniforme	2.731	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	N(R) 2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N71	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N75	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N72	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N76	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N41 y N43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27
N6, N8, N36 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27
N11 y N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 10Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 10Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27



Listados

Referencias	Geometría	Armado
N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 9Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/27 Inf X: 9Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/27
N46, N49 y N54	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30
N47 y N55	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 8Ø12c/27
N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30

3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N41 y N43		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.25	18.00
	Peso (kg)	8x3.55	28.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.25	18.00
	Peso (kg)	8x3.55	28.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.25	18.00
	Peso (kg)	8x3.55	28.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.25	18.00
	Peso (kg)	8x3.55	28.41
Totales	Longitud (m)	72.00	
	Peso (kg)	113.64	113.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	79.20	
	Peso (kg)	125.00	125.00
Referencias: N6, N8, N36 y N38		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	



Listados

Referencias: N6, N8, N36 y N38		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.39	27.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.39	27.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.39	27.15
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.39	27.15
Totales	Longitud (m)	68.80	
	Peso (kg)	108.60	108.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	75.68	
	Peso (kg)	119.46	119.46

Referencias: N11 y N31		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.55	25.50
	Peso (kg)	10x4.02	40.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.55	25.50
	Peso (kg)	10x4.02	40.25
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.55	25.50
	Peso (kg)	10x4.02	40.25
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.55	25.50
	Peso (kg)	10x4.02	40.25
Totales	Longitud (m)	102.00	
	Peso (kg)	161.00	161.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	112.20	
	Peso (kg)	177.10	177.10

Referencias: N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28 y N33		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.45	22.05
	Peso (kg)	9x3.87	34.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.45	22.05
	Peso (kg)	9x3.87	34.80
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.45	22.05
	Peso (kg)	9x3.87	34.80
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.45	22.05
	Peso (kg)	9x3.87	34.80
Totales	Longitud (m)	88.20	
	Peso (kg)	139.20	139.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	97.02	
	Peso (kg)	153.12	153.12

Referencias: N46, N49 y N54		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.75	10.50
	Peso (kg)	6x1.55	9.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.75	10.50
	Peso (kg)	6x1.55	9.32



Listados

Referencias: N46, N49 y N54		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.75	10.50
	Peso (kg)	6x1.55	9.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.75	10.50
	Peso (kg)	6x1.55	9.32
Totales	Longitud (m)	42.00	
	Peso (kg)	37.28	37.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	46.20	
	Peso (kg)	41.01	41.01
Referencias: N47 y N55		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x1.73	13.85
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x1.73	13.85
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x1.73	13.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x1.73	13.85
Totales	Longitud (m)	62.40	
	Peso (kg)	55.40	55.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	68.64	
	Peso (kg)	60.94	60.94
Referencia: N48		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.55	9.30
	Peso (kg)	6x1.38	8.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.55	9.30
	Peso (kg)	6x1.38	8.26
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.55	9.30
	Peso (kg)	6x1.38	8.26
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.55	9.30
	Peso (kg)	6x1.38	8.26
Totales	Longitud (m)	37.20	
	Peso (kg)	33.04	33.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.92	
	Peso (kg)	36.34	36.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N3, N41 y N43		4x125.00	500.00	4x3.36	4x0.42
Referencias: N6, N8, N36 y N38		4x119.46	477.84	4x4.05	4x0.51
Referencias: N11 y N31		2x177.10	354.20	2x5.62	2x0.70
Referencias: N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28 y N33		8x153.12	1224.96	8x5.20	8x0.65
Referencias: N46, N49 y N54	3x41.01		123.03	3x1.37	3x0.34
Referencias: N47 y N55	2x60.94		121.88	2x1.89	2x0.42
Referencia: N48	36.34		36.34	1.09	0.27



Listados

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Totales	281.25	2557.00	2838.25	91.48	12.45

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 28 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple



Listados

Referencia: N1		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 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: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Listados

Referencia: N3 Dimensiones: 205 x 205 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Referencia: N6		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple



Listados

Referencia: N6 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

Referencia: N8		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: N11 Dimensiones: 265 x 265 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 42 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13 Dimensiones: 255 x 255 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	



Listados

Referencia: N13		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 37 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		



Listados

Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Referencia: N16		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 37 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple



Listados

Referencia: N18 Dimensiones: 255 x 255 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21 Dimensiones: 255 x 255 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Listados

Referencia: N21		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 37 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Listados

Referencia: N23		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple



Listados

Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0018</p> <p>Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Calculado: 37 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p> <p>Mínimo: 19 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: N28 Dimensiones: 255 x 255 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Referencia: N28		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

Referencia: N31		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 42 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

Referencia: N33		
Dimensiones: 255 x 255 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 37 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	



Listados

Referencia: N36 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple



Listados

Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Referencia: N38 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41 Dimensiones: 205 x 205 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple



Listados

Referencia: N41		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 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: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Listados

Referencia: N43 Dimensiones: 205 x 205 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Referencia: N43		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple



Listados

Referencia: N46 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N47 Dimensiones: 205 x 205 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Listados

Referencia: N47		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Listados

Referencia: N48		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N49		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N49:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple



Listados

Referencia: N49		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0018</p> <p>Calculado: 0.0019</p> <p>Calculado: 0.0019</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 41 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: N54 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N54:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Referencia: N54		
Dimensiones: 185 x 185 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N55		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N55:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

Referencia: N55		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N49], C [N49-N55], C [N55-N47], C [N47-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N46], C [N46-N54], C [N54-N48], C [N48-N3], C.1 [N54-N46], C.1 [N6-N1], C.1 [N23-N18], C.1 [N33-N28], C.1 [N8-N3], C.1 [N54-N48], C.1 [N26-N21], C.1 [N49-N43], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N55-N49], C.1 [N38-N33], C.1 [N48-N3], C.1 [N13-N8], C.1 [N47-N41], C.1 [N18-N13], C.1 [N55-N47], C.1 [N46-N1], C.1 [N43-N38], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N41-N36], C.1 [N21-N16] y C.1 [N31-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N49], C [N49-N55], C [N55-N47], C [N47-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N46], C [N46-N54], C [N54-N48], C [N48-N3], C.1 [N54-N46], C.1 [N6-N1], C.1 [N23-N18], C.1 [N33-N28], C.1 [N8-N3], C.1 [N54-N48], C.1 [N26-N21], C.1 [N49-N43], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N55-N49], C.1 [N38-N33], C.1 [N48-N3], C.1 [N13-N8], C.1 [N47-N41], C.1 [N18-N13], C.1 [N55-N47], C.1 [N46-N1], C.1 [N43-N38], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N41-N36], C.1 [N21-N16] y C.1 [N31-N26]	B 500 S, CN	Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12



Listados

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N49], C [N49-N55], C [N55-N47], C [N47-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N46], C [N46-N54], C [N54-N48], C [N48-N3], C.1 [N54-N46], C.1 [N6-N1], C.1 [N23-N18], C.1 [N33-N28], C.1 [N8-N3], C.1 [N54-N48], C.1 [N26-N21], C.1 [N49-N43], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N55-N49], C.1 [N38-N33], C.1 [N48-N3], C.1 [N13-N8], C.1 [N47-N41], C.1 [N18-N13], C.1 [N55-N47], C.1 [N46-N1], C.1 [N43-N38], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N41-N36], C.1 [N21-N16] y C.1 [N31-N26]		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.33		14.63
	Peso (kg)	11x0.52		5.77
Totales	Longitud (m)	14.63	21.20	
	Peso (kg)	5.77	18.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.09	23.32	
	Peso (kg)	6.35	20.70	27.05

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N49], C [N49-N55], C [N55-N47], C [N47-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N46], C [N46-N54], C [N54-N48], C [N48-N3], C.1 [N54-N46], C.1 [N6-N1], C.1 [N23-N18], C.1 [N33-N28], C.1 [N8-N3], C.1 [N54-N48], C.1 [N26-N21], C.1 [N49-N43], C.1 [N11-N6], C.1 [N36-N31], C.1 [N55-N49], C.1 [N38-N33], C.1 [N48-N3], C.1 [N13-N8], C.1 [N47-N41], C.1 [N18-N13], C.1 [N55-N47], C.1 [N46-N1], C.1 [N43-N38], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N41-N36], C.1 [N21-N16] y C.1 [N31-N26]	48x6.35	48x20.70	1298.40	48x0.46	48x0.11
Totales	304.80	993.60	1298.40	21.89	5.47

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Listados

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado



Listados

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N43-N49] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N43-N49] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N49-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N55-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N55-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N47-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N1-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N54-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N48-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N48-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N54-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N54-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N49-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N55-N49] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N48-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N47-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N47-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N55-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N55-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
<i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:		
<i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
<i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
<i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Documento I - Memoria

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Instalación de electrificación

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	3
2.- TITULAR.....	3
3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	3
4.- LEGISLACIÓN APLICABLE.....	3
5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	3
6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN.....	4
7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:.....	5
7.1.- Origen de la instalación.....	5
7.2.- Derivación individual.....	5
7.3.- Cuadro general de distribución.....	5
8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	17
9.- CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO.....	18
9.1.- Intensidad máxima admisible.....	18
9.2.- Caída de tensión.....	18
9.3.- Corrientes de cortocircuito.....	20
10.- CÁLCULOS.....	21
10.1.- Sección de las líneas.....	21
10.2.- Cálculo de los dispositivos de protección.....	28
11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.....	41
11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas.....	41
11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro.....	41
11.3.- Protección contra contactos indirectos.....	41
12.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	45
12.1.- Calidad de los materiales.....	45
12.1.1.- Generalidades.....	45
12.1.2.- Conductores eléctricos.....	45
12.1.3.- Conductores de neutro.....	45
12.1.4.- Conductores de protección.....	46
12.1.5.- Identificación de los conductores.....	46
12.1.6.- Tubos protectores.....	46
12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.....	46
12.2.1.- Colocación de tubos.....	46
12.2.2.- Cajas de empalme y derivación.....	48
12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra.....	48
12.2.4.- Aparatos de protección.....	48
12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo.....	51
12.2.6.- Red equipotencial.....	52
12.2.7.- Instalación de puesta a tierra.....	52
12.2.8.- Alumbrado.....	53
12.3.- Pruebas reglamentarias.....	53

ÍNDICE

12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra.....	53
12.3.2.- Resistencia de aislamiento.....	53
12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	54
12.5.- Certificados y documentación.....	54
12.6.- Libro de órdenes.....	54
13.- MEDICIONES.....	54
13.1.- Magnetotérmicos.....	54
13.2.- Fusibles.....	55
13.3.- Diferenciales.....	55
13.4.- Cables.....	55
13.5.- Canalizaciones.....	55
13.6.- Otros.....	55
14.- CUADRO DE RESULTADOS.....	56

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica de la instalación objeto del proyecto, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

2.- TITULAR

Nombre: Simón García Sanz
C.I.F: 70254085X
Dirección: Ctra Arevalo
Población: Cuellar
Provincia: Segovia
Código postal: 40200
Teléfono:
Correo electrónico:

3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Dirección: Poligono nº 11
Población: Cuellar
Provincia: Segovia
C.P: 40200

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobrecorrientes.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: 46.09 kW

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cuadro General de Mando y Protección

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Motor	3.75	3.75
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	9.58	6.71
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	30.98	26.33
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	20.51	17.44

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	9.58	9.58

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	30.98	30.98

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	1.00	1.00
Expediciones	3.04	3.04
Oficinas y pasillo central	7.52	7.52
vestuarios	4.90	4.90
Sala de catas	4.06	4.06

Expediciones

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	3.04	3.04

Oficinas y pasillo central

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	0.62	0.62
Tomas de uso general	6.90	6.90

vestuarios

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	0.30	0.30
Tomas de uso general	4.60	4.60

Sala de catas

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	0.29	0.29
Tomas de uso general	3.77	3.77

7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

7.1.- Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RV-K 5(1x70).

7.2.- Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	54.22	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 5[5(1x25)] Interruptor en carga Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA

Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm

7.3.- Cuadro general de distribución

Cuadro General de Mando y Protección

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	54.22	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 5[5(1x25)] Interruptor en carga Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	3F+N	6.71	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x4) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	26.33	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x25) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC
Puerta recepción	F+N	0.75	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Puerta sala embotellado	F+N	0.75	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
PuertaExpediciones	F+N	0.75	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Producido por una versión educativa de CYPE

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Puerta almacen botellas	F+N	0.75	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Puerta Sala embotellado	F+N	0.75	1.00	17.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	17.44	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x6) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 500 mA; Clase: AC

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 20 mm
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm
Puerta recepción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta sala embotellado	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
PuertaExpediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta almacen botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Sala embotellado	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Sala elaboración 7	F+N	0.10	1.00	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Almacén materias primas	F+N	0.16	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Almacén materias primas	F+N	0.16	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Almacén materias primas. Emergencia	F+N	0.16	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala caldera. Emergencia	F+N	0.16	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala caldera	F+N	0.16	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Almacén botellas	F+N	0.16	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Almacén botellas. Emergencia	F+N	0.16	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Almacén botellas	F+N	0.16	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Producido por una versión educativa de CAPE

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Sala elaboración 1	F+N	0.16	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala elaboración 2	F+N	0.07	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala elaboración 3	F+N	1.00	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala elaboración 4	F+N	1.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala elaboración 5	F+N	1.00	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala elaboración 6	F+N	1.00	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala elaboración. Emergencia	F+N	1.00	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala embotellado 1	F+N	1.00	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala embotellado 2	F+N	1.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Producido por una versión educativa de CMPE

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Sala embotellado. Emergencia	F+N	1.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Sala elaboración 7	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén materias primas. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala caldera. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala caldera	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén botellas. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala elaboración 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala elaboración 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala elaboración 3	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala elaboración 4	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala elaboración 5	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala elaboración 6	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Sala elaboración. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala embotellado 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala embotellado 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala embotellado. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
recepción(hall)	3F+N	1.50	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
recepción(hall)	3F+N	1.50	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Almacén materias primas	3F+N	1.50	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Almacén materias primas	3F+N	1.50	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Almacén botellas	3F+N	0.74	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Almacén botellas	3F+N	0.74	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Moliturador	3F+N	1.47	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Macerador	3F+N	1.47	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Cocción	3F+N	0.37	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Fermentador 1	3F+N	0.37	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Fermentador 2	3F+N	1.47	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC elaboración	3F+N	2.30	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Embotelladora	3F+N	0.74	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC	3F+N	2.30	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Deposito 1	3F+N	2.21	1.00	35.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Deposito 2	3F+N	2.21	1.00	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
Intercambiador	3F+N	4.00	1.00	35.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC	3F+N	2.30	1.00	35.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC sala caldera	3F+N	2.30	1.00	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x25)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
recepción(hall)	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
recepción(hall)	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Moliturador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Macerador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Cocción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Fermentador 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Fermentador 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC elaboración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Embotelladora	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Deposito 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Deposito 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Intercambiador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC sala caldera	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Expediciones	3F+N	3.04	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Oficinas y pasillo central	3F+N	7.52	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C
vestuarios	3F+N	4.90	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Sala de catas	3F+N	4.06	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C
alumbrado exterior	F+N	1.00	1.00	100.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x10)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
Oficinas y pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
vestuarios	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
Sala de catas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
alumbrado exterior	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 31.00 °C

Expediciones

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Expediciones	3F+N	0.74	1.00	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC expediciones	3F+N	2.30	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
TC expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Oficinas y pasillo central

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
oficinas	F+N	0.20	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
oficinas	F+N	0.20	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
pasillo central	F+N	0.07	1.00	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
pasillo central	F+N	0.07	1.00	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
pasillo central	F+N	0.07	1.00	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
TC pasillo	3F+N	2.30	1.00	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC oficinas	3F+N	2.30	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC oficinas	3F+N	2.30	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC pasillo	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
TC oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

vestuarios

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
vestuarios 1	F+N	0.20	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
TC vestuarios	3F+N	2.30	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC vestuarios	3F+N	2.30	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
vestuarios 2	F+N	0.10	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
vestuarios 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC vestuarios	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC vestuarios	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
vestuarios 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Sala de catas

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Sala	F+N	0.07	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Sala	F+N	0.07	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Expediciones	F+N	0.07	1.00	28.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
Expediciones	F+N	0.07	1.00	33.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
TC 1	3F+N	1.47	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)
TC 2	3F+N	2.30	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Sala	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Sala	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
C 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
C 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

09 - INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 ©

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 ©

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

9.- CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

9.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

9.2.- Caída de tensión

En los circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de la caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Donde:

- I Intensidad calculada (A);
- R resistencia de la línea (Ω), ver apartado (A);
- X reactancia de la línea (Ω), ver apartado (C);
- φ ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Donde:

- R_{tcc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (W);
- R_{20cc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (W);
- Ys incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Yp incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- α coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹;
- θ temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B);
- ρ_{20} resistividad del conductor a 20°C (W mm² / m);
- S sección del conductor (mm²);
- L longitud de la línea (m).

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Ys + Yp) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * (I / I_{m\acute{a}x})^2 \quad [17]$$

Donde:

- T temperatura real estimada en el conductor (°C);
- $T_{m\acute{a}x}$ temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C);
- T_0 temperatura ambiente del conductor (°C);
- I intensidad prevista para el conductor (A);
- $I_{m\acute{a}x}$ intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A).

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 \text{ R}$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 \text{ R}$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

9.3.- Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa $I(2)$
- Corriente homopolar $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I_k'' = I_{k3}''$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I_k'' = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Donde:

- c el factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0;
- U_n es la tensión nominal fase-fase V;
- Z_k la impedancia de cortocircuito equivalente $m\Omega$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I_{k2}'' = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{k3}''$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I_{kE2E}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1} , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot c U_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

10.- CÁLCULOS

10.1.- Sección de las líneas

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

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3%: para circuitos de alumbrado.
 - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
 - 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	54.22	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5[5(1x25)]	307.85	78.53	0.05	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm	1.02	1.00	1.00	0.60

Cuadro General de Mando y Protección

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	54.22	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5[5(1x25)]	307.85	78.53	0.05	-
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	3F+N	6.71	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x4)	31.02	9.68	0.31	0.37
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	26.33	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x25)	98.61	38.00	0.20	0.25
Puerta recepción	F+N	0.75	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.06	1.40	1.45
Puerta sala embotellado	F+N	0.75	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.06	1.40	1.45
Puerta Expediciones	F+N	0.75	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.06	1.16	1.22
Puerta almacen botellas	F+N	0.75	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.06	0.23	0.28
Puerta Sala embotellado	F+N	0.75	1.00	17.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.06	0.79	0.84

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	17.44	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	39.89	25.17	0.75	0.80

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm	1.02	1.00	1.00	0.60
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 20 mm	1.11	-	-	1.00
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm	1.11	-	-	1.00
Puerta recepción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta sala embotellado	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
PuertaExpediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Sala embotellado	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm	1.11	-	-	1.00

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Sala elaboración 7	F+N	0.10	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.45	0.11	0.48
Almacén materias primas	F+N	0.16	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.15	0.52
Almacén materias primas	F+N	0.16	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.15	0.52
Almacén materias primas. Emergencia	F+N	0.16	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.15	0.52
Sala caldera. Emergencia	F+N	0.16	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.15	0.52
Sala caldera	F+N	0.16	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.15	0.52
Almacén botellas	F+N	0.16	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.04	0.40
Almacén botellas. Emergencia	F+N	0.16	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.04	0.40
Almacén botellas	F+N	0.16	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.04	0.40
Sala elaboración 1	F+N	0.16	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.68	0.04	0.40
Sala elaboración 2	F+N	0.07	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.04	0.40
Sala elaboración 3	F+N	1.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	0.75	1.11
Sala elaboración 4	F+N	1.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	0.99	1.36

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Sala elaboración 5	F+N	1.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	1.24	1.61
Sala elaboración 6	F+N	1.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	1.49	1.86
Sala elaboración. Emergencia	F+N	1.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	1.49	1.86
Sala embotellado 1	F+N	1.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	1.24	1.61
Sala embotellado 2	F+N	1.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	0.99	1.36
Sala embotellado. Emergencia	F+N	1.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	4.33	0.99	1.36

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Sala elaboración 7	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén materias primas. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala caldera. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala caldera	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén botellas. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración 3	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración 4	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración 5	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración 6	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala elaboración. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala embotellado 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala embotellado 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Sala embotellado. Emergencia	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
recepción(hall)	3F+N	1.50	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.17	0.31	0.56
recepción(hall)	3F+N	1.50	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.17	0.31	0.56
Almacen materias primas	3F+N	1.50	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.17	0.25	0.50
Almacen materias primas	3F+N	1.50	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.17	0.25	0.50
Almacén botellas	3F+N	0.74	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	1.06	0.11	0.36
Almacén botellas	3F+N	0.74	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	1.06	0.11	0.36
Moliturador	3F+N	1.47	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.12	0.06	0.31
Macerador	3F+N	1.47	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.12	0.12	0.37
Cocción	3F+N	0.37	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	0.53	0.05	0.30
Fermentador 1	3F+N	0.37	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	0.53	0.06	0.31
Fermentador 2	3F+N	1.47	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.12	0.30	0.56
TC elaboración	3F+N	2.30	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.29	0.54
Embotelladora	3F+N	0.74	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	1.06	0.18	0.43
TC	3F+N	2.30	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.57	0.82
Deposito 1	3F+N	2.21	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.19	0.64	0.89
Deposito 2	3F+N	2.21	1.00	40.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.19	0.73	0.98
Intercambiador	3F+N	4.00	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	5.77	1.17	1.42
TC	3F+N	2.30	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.67	0.92

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
TC sala caldera	3F+N	2.30	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5(1x25)	119.44	3.32	0.01	0.26

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
recepción(hall)	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
recepción(hall)	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Almacén botellas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Malturador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Macerador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Recepción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Fermentador 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Fermentador 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Elaboración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Embotelladora	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Deposito 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Deposito 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Intercambiador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC sala caldera	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm	1.11	-	-	0.98

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Expediciones	3F+N	3.04	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	4.38	-	0.80
Oficinas y pasillo central	3F+N	7.52	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	10.85	0.01	0.81
vestuarios	3F+N	4.90	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	7.07	-	0.81
Sala de catas	3F+N	4.06	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	5.86	-	0.81
alumbrado exterior	F+N	1.00	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) 3(1x10)	56.32	4.33	0.74	1.55

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
Oficinas y pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
vestuarios	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
Sala de catas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
alumbrado exterior	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 31.00 °C	0.99	-	-	1.00

Expediciones

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Expediciones	3F+N	0.74	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	1.06	0.04	0.84
TC expediciones	3F+N	2.30	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.10	0.90

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Oficinas y pasillo central

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
oficinas	F+N	0.20	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.87	0.15	0.96
oficinas	F+N	0.20	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.87	0.15	0.96
pasillo central	F+N	0.07	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.01	0.82
pasillo central	F+N	0.07	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.01	0.82
pasillo central	F+N	0.07	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.01	0.82
TC pasillo	3F+N	2.30	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.11	0.92
TC oficinas	3F+N	2.30	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.29	1.09
TC oficinas	3F+N	2.30	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.29	1.09

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
pasillo central	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC pasillo	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC oficinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

vestuarios

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
vestuarios 1	F+N	0.20	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.87	0.12	0.93
TC vestuarios	3F+N	2.30	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.23	1.03
TC vestuarios	3F+N	2.30	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.23	1.03
vestuarios 2	F+N	0.10	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.43	0.07	0.88

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
vestuarios 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC vestuarios	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC vestuarios	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
vestuarios 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Sala de catas

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Sala	F+N	0.07	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.04	0.85
Sala	F+N	0.07	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.04	0.85
Expediciones	F+N	0.07	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.10	0.91
Expediciones	F+N	0.07	1.00	33.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	23.89	0.31	0.12	0.92
TC 1	3F+N	1.47	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	2.12	0.19	1.00
TC 2	3F+N	2.30	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	19.00	3.32	0.23	1.03

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Sala	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Sala	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Expediciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

10.2.- Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

Donde:

- I_B es la intensidad de diseño del circuito;
- I_n es la intensidad asignada del dispositivo de protección;
- I_Z es la intensidad permanente admisible del cable;
- I_2 es la intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección;

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > I_{CC_{m\acute{a}x}}$$

$$I_{cs} > I_{CC_{m\acute{a}x}}$$

Siendo:

- $I_{CC_{m\acute{a}x}}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista;
- I_{cu} Poder de corte último;
- I_{cs} Poder de corte de servicio.

A demás, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Siendo:

- I_{cc} es la intensidad de cortocircuito;
- t_{cc} es el tiempo de duración del cortocircuito;
- S_{cable} es la sección del cable;
- k es un factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A;
- t_{cable} es el tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible.

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad $k^2 S^2$ debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar ($I^2 t$) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Siendo:

- $I^2 t$ es la energía específica pasante del dispositivo de protección;

S es el tiempo de duración del cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	54.22	78.53	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	307.85	256.00	446.38

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.01 4.20	2.64 18.15	<0.10 <0.10

Cuadro General de Mando y Protección

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	54.22	78.53	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	307.85	256.00	446.38
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	3F+N	6.71	9.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C	31.02	23.20	44.98
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	26.33	38.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C	98.61	116.00	142.99
Puerta recepción	F+N	0.75	4.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	23.89	14.50	34.64
Puerta sala embotellado	F+N	0.75	4.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	23.89	14.50	34.64
PuertaExpediciones	F+N	0.75	4.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	23.89	14.50	34.64
Puerta almacén botellas	F+N	0.75	4.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	23.89	14.50	34.64
Puerta Sala embotellado	F+N	0.75	4.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	23.89	14.50	34.64

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	17.44	25.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	39.89	46.40	57.84

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cc} (kA)	I _{cc} máx min (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.01 4.20	2.64 18.15	<0.10 <0.10
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 1.49	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 2.92	0.07 0.97	<0.10 <0.10
Puerta recepción	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.79 0.38	0.00 0.21	<0.10 <0.10
Puerta sala embotellado	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.79 0.38	0.00 0.21	<0.10 <0.10
Puerta Expediciones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.79 0.45	0.00 0.15	<0.10 <0.10
Puerta almacen botellas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.79 1.83	0.00 0.01	<0.10 <0.10
Puerta Sala embotellado	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.79 0.64	0.00 0.07	<0.10 <0.10
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 1.56	0.00 0.20	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Sala elaboración 7	F+N	0.10	0.45	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Almacén materias primas	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Almacén materias primas	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Almacén materias primas. Emergencia	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala caldera. Emergencia	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala caldera	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Almacén botellas	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Almacén botellas. Emergencia	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Almacén botellas	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala elaboración 1	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Producido por una versión educativa de CYPE

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Sala elaboración 2	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala elaboración 3	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala elaboración 4	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala elaboración 5	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala elaboración 6	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala elaboración. Emergencia	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala embotellado 1	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala embotellado 2	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala embotellado. Emergencia	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Sala elaboración 7	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.41	0.00 0.18	<0.10 <0.10
Almacén materias primas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Almacén materias primas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Almacén materias primas. Emergencia	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Sala caldera. Emergencia	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Sala caldera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Almacén botellas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.98	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Almacén botellas. Emergencia	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.98	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Almacén botellas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.98	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Sala elaboración 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.98	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Sala elaboración 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.69	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Sala elaboración 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.54	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Sala elaboración 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Sala elaboración 5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.37	0.00 0.22	<0.10 <0.10

Elaborado por una versión educativa de CYDE

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Sala elaboración 6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.32	0.00 0.29	<0.10 <0.10
Sala elaboración. Emergencia	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.32	0.00 0.29	<0.10 <0.10
Sala embotellado 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.37	0.00 0.22	<0.10 <0.10
Sala embotellado 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Sala embotellado. Emergencia	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.56 0.44	0.00 0.16	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Recepción(hall)	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Recepción(hall)	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Almacén materias primas	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Almacén materias primas	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Almacén botellas	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Almacén botellas	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Moliturador	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Macerador	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Cocción	3F+N	0.37	0.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Fermentador 1	3F+N	0.37	0.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Fermentador 2	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC elaboración	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Embotelladora	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
CC	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Deposito 1	3F+N	2.21	3.19	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Deposito 2	3F+N	2.21	3.19	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Intercambiador	3F+N	4.00	5.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC sala caldera	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C	119.44	116.00	173.19

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
recepción(hall)	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.38	0.00 0.20	<0.10 <0.10
recepción(hall)	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.38	0.00 0.20	<0.10 <0.10
Almacén materias primas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.47	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Almacén materias primas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.47	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Almacén botellas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Almacén botellas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Moliturador	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 1.40	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Macerador	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.87	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Exposición	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.61	0.00 0.08	<0.10 <0.10
Fermentador 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.47	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Fermentador 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.38	0.00 0.20	<0.10 <0.10
TC elaboración	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.61	0.00 0.08	<0.10 <0.10
Embotelladora	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.32	0.00 0.29	<0.10 <0.10
TC	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.32	0.00 0.29	<0.10 <0.10
Deposito 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.28	0.00 0.38	<0.10 <0.10
Deposito 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.25	0.00 0.49	<0.10 <0.10
Intercambiador	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.28	0.00 0.38	<0.10 <0.10
TC	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.28	0.00 0.38	<0.10 <0.10

Producto por una versión educativa de CYPE

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
TC sala caldera	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	7.99 2.43	0.13 1.40	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Expediciones	3F+N	3.04	4.38	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Oficinas y pasillo central	3F+N	7.52	10.85	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	23.20	27.55
vestuarios	3F+N	4.90	7.07	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	14.50	27.55
Sala de catas	3F+N	4.06	5.86	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
alumbrado exterior	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	56.32	46.40	81.66

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Expediciones	3F+N	-	-	-	3.29 1.54	0.00 0.01	0.00 0.00
Oficinas y pasillo central	3F+N	-	-	-	3.29 1.54	0.00 0.01	0.00 0.00
vestuarios	3F+N	-	-	-	3.29 1.54	0.00 0.01	0.00 0.00
Sala de catas	3F+N	-	-	-	3.29 1.54	0.00 0.01	0.00 0.00
alumbrado exterior	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	2.69 0.52	0.18 4.85	<0.10 <0.10

Expediciones

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Expediciones	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC expediciones	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Expediciones	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.86	0.00 0.04	<0.10 <0.10
TC expediciones	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.94	0.00 0.03	<0.10 <0.10

Oficinas y pasillo central

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Oficinas	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Oficinas	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Pasillo central	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Pasillo central	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Pasillo central	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
TC pasillo	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC oficinas	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC oficinas	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
oficinas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
oficinas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10
pasillo central	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 1.22	0.00 0.02	<0.10 <0.10
pasillo central	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 1.22	0.00 0.02	<0.10 <0.10
pasillo central	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 1.22	0.00 0.02	<0.10 <0.10
TC pasillo	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.86	0.00 0.04	<0.10 <0.10
TC oficinas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.49	0.00 0.12	<0.10 <0.10
TC oficinas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.49	0.00 0.12	<0.10 <0.10

Vestuarios
Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Vestuarios 1	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
TC vestuarios	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC vestuarios	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Vestuarios 2	F+N	0.10	0.43	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
vestuarios 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.64	0.00 0.07	<0.10 <0.10
TC vestuarios	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.57	0.00 0.09	<0.10 <0.10
TC vestuarios	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.57	0.00 0.09	<0.10 <0.10
vestuarios 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.55	0.00 0.10	<0.10 <0.10

Sala de catas
Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Sala	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Sala	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Expediciones	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Expediciones	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
TC 1	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC 2	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Intercircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Sala	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.64	0.00 0.07	<0.10 <0.10
Sala	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.64	0.00 0.07	<0.10 <0.10
Expediciones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.34	0.00 0.25	<0.10 <0.10
Expediciones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.66 0.30	0.00 0.33	<0.10 <0.10
TC 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.47	0.00 0.14	<0.10 <0.10
TC 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.24 0.57	0.00 0.09	<0.10 <0.10

11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 Ω.

11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 Ω.

11.3.- Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Donde:

I_d es la corriente de defecto;

U_0 es la tensión entre fase y neutro;

R_A es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas;

R_B es la resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación.

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{AN} (A)
Sala elaboración 7	F+N	0.45	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.09	0.30
Almacén materias primas	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Almacén materias primas	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Almacén materias primas. Emergencia	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Sala caldera. Emergencia	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Sala caldera	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Almacén botellas	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.18	0.30
Almacén botellas. Emergencia	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.18	0.30
Almacén botellas	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.18	0.30
Sala elaboración 1	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.18	0.30
Sala elaboración 2	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.15	0.30
Sala elaboración 3	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.13	0.30
Sala elaboración 4	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Sala elaboración 5	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.08	0.30
Sala elaboración 6	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.05	0.30
Sala elaboración. Emergencia	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.05	0.30
Sala embotellado 1	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.08	0.30
Sala embotellado 2	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Sala embotellado. Emergencia	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _d (A)	I _{AN} (A)
recepción(hall)	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
recepción(hall)	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Almacén materias primas	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Almacén materias primas	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Almacén botellas	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Almacén botellas	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Molturador	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.20	0.03
Macerador	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Cocción	3F+N	0.53	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Fermentador 1	3F+N	0.53	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Fermentador 2	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Elaboración	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Embotelladora	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
TC	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
Deposito 1	3F+N	3.19	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Deposito 2	3F+N	3.19	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.02	0.03
Intercambiador	3F+N	5.77	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
TC	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
TC sala caldera	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.23	0.03
Puerta recepción	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.08	0.10
Puerta sala embotellado	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.08	0.10
PuertaExpediciones	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.10	0.10
Puerta almacén botellas	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.21	0.10
Puerta Sala embotellado	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.15	0.10
Expediciones	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
TC expediciones	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
oficinas	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{AN} (A)
oficinas	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
pasillo central	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
pasillo central	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
pasillo central	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
TC pasillo	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
TC oficinas	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
TC oficinas	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
vestuarios 1	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
TC vestuarios	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
TC vestuarios	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Vestuarios 2	F+N	0.43	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
ala	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
ala	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
expediciones	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
expediciones	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.04	0.03
C 1	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
C 2	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
alumbrado exterior	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.13	0.30

Siendo:

I_{AN} es la corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{nodisparo}$ (A)	I_r (A)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	3F+N	9.68	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0169
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	38.00	Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0214

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _r (A)
TC sala caldera	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	25.17	Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 500 mA; Clase: AC	0.250	0.0177
Expediciones	3F+N	4.38	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Oficinas y pasillo central	3F+N	10.85	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0036
vestuarios	3F+N	7.07	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0024
Sala de catas	3F+N	5.86	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0054
Alumbrado exterior	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0048

12.- PLIEGO DE CONDICIONES

12.1.- Calidad de los materiales

12.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

12.1.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

12.1.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

12.1.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

12.1.5.- Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

12.1.6.- Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones

12.2.1.- Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

12.2.2.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

12.2.4.- Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma IEC 60898-1. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.

- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

1.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

12.2.6.- Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

12.2.7.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

12.2.8.- Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

12.3.- Pruebas reglamentarias

12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

12.3.2.- Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

12.5.- Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

12.6.- Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

En _____, a ____ de _____ de 2.0____

Fdo.:

13.- MEDICIONES

13.1.- Magnetotérmicos

Magnetotérmicos			
Código		Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA. 3P+N	1.00
003.002	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	2.00
003.003	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C. 1P+N	30.00
003.004	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	2.00
003.005	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	18.00
003.006	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	5.00
003.007	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.008	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.009	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	2.00
003.010	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 3P+N	9.00
003.011	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.012	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1.00

13.2.- Fusibles

Fusibles			
Código		Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	4.00

13.3.- Diferenciales

Diferenciales			
Código		Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.002	Ud	Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.003	Ud	Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	2.00
006.004	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	7.00
006.005	Ud	Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.006	Ud	Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.007	Ud	Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 500 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.008	Ud	Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 2P	1.00

13.4.- Cables

Cables			
Código		Descripción	Cantidad
010.001	m	RV-K 0,6/1 kV Cobre, Policloruro de vinilo (PVC), 70 mm ² . Unipolar	50.00
010.002	m	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 25 mm ² . Unipolar	250.00
010.003	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Cobre, 4 mm ² . Unipolar	75.00
010.004	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Cobre, 1.5 mm ² . Unipolar	4387.00
010.005	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Cobre, 25 mm ² . Unipolar	125.00
010.006	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Cobre, 6 mm ² . Unipolar	102.50
010.007	m	H07Z1-K (AS) 450/750 V Cobre, 10 mm ² . Unipolar	300.50

13.5.- Canalizaciones

Canalizaciones			
Código		Descripción	Cantidad
011.001	m	Tubo 125 mm	10.00
011.002	m	Tubo 200 mm	10.00
011.003	m	Tubo 20 mm	15.00
011.004	m	Tubo 16 mm	1115.00
011.005	m	Tubo 40 mm	45.00

13.6.- Otros

Otros			
Código		Descripción	Cantidad
017.001	Ud	Contador. 3P+N	1.00
017.002	Ud	Interruptor en carga. 3P+N	1.00

14.- CUADRO DE RESULTADOS

CGP (Suministro principal)

CGP

Cuadro General de Mando y Protección

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Recepción y almacenes

Sala de elaboración

Sala embotellado

Depositos

IQ

Circuito cuadro secundario 3: Puertas de elevación

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Expediciones

Oficinas y pasillo central

vestuarios

Sala de catas

CGP

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
CGP	3F+N	-	54380.18	64818.00	46087.68	1.00	10.00	RV-K 5(1x70)	0,6/1 kV	D	78.49	180.85	0.10	-	Tubo 125 mm
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	1.00	54408.30	64818.00	54220.80	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5[5(1x25)]	0,6/1 kV	D	78.53	307.85	0.05	-	Tubo 200 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{max} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{min} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens. dif (mA)
CGP	78.49	136.00	180.85	12.00	-	4.46	-	-	-
Cuadro General de Mando y Protección	78.53	160.00	307.85	11.01	20.00	4.20	0.95	-	-

Cuadro General de Mando y Protección

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	3F+N	1.00	6706.00	9580.00	6706.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x4)	450/750 V	B1	9.68	31.02	0.31	0.37	Tubo 20 mm
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	1.00	26329.60	30976.00	26329.60	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x25)	450/750 V	B1	38.00	98.61	0.20	0.25	Tubo 40 mm
Circuito cuadro secundario 3: Puertas de elevación	3F+N	1.00	3937.50	3750.00	3750.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x10)	450/750 V	F	5.68	65.15	0.00	0.05	Sin conducto
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	1.00	17435.20	20512.00	17435.20	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	450/750 V	B1	25.17	39.89	0.75	0.80	Tubo 40 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens. dif (mA)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción	9.68	16.00	31.02	10.62	15.00	1.49	0.16	-	-
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	38.00	80.00	98.61	10.62	15.00	2.92	0.80	-	-
Circuito cuadro secundario 3: Puertas de elevación	5.68	50.00	65.15	10.62	11.00	4.18	1.28	-	-
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	25.17	32.00	39.89	10.62	15.00	1.56	0.32	-	-

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Sala elaboración 7	F+N	1.00	104.00	104.00	104.00	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.45	23.89	0.11	0.48	Tubo 16 mm
Almacén materias primas	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.15	0.52	Tubo 16 mm
Almacén materias primas	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.15	0.52	Tubo 16 mm
Almacén materias primas. Emergencia	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.15	0.52	Tubo 16 mm
Sala caldera. Emergencia	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.15	0.52	Tubo 16 mm
Sala caldera	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.15	0.52	Tubo 16 mm
Almacén botellas	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.04	0.40	Tubo 16 mm
Almacén botellas. Emergencia	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.04	0.40	Tubo 16 mm
Almacén botellas	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.04	0.40	Tubo 16 mm
Sala elaboración 1	F+N	1.00	156.00	156.00	156.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.68	23.89	0.04	0.40	Tubo 16 mm
Sala elaboración 2	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.04	0.40	Tubo 16 mm
Sala elaboración 3	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	0.75	1.11	Tubo 16 mm
Sala elaboración 4	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	0.99	1.36	Tubo 16 mm
Sala elaboración 5	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	1.24	1.61	Tubo 16 mm
Sala elaboración 6	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	1.49	1.86	Tubo 16 mm
Sala elaboración. Emergencia	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	1.49	1.86	Tubo 16 mm
Sala embotellado 1	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	1.24	1.61	Tubo 16 mm
Sala embotellado 2	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	0.99	1.36	Tubo 16 mm
Sala embotellado. Emergencia	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.33	23.89	0.99	1.36	Tubo 16 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_z (A)	$I_{CC_{m\acute{a}x}}$ (A)	P_{dc} (kA)	$I_{CC_{m\acute{i}n}}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif (mA)
Sala elaboración 7	0.45	6.00	23.89	2.56	3.00	0.41	0.06	9.09	300
Almacén materias primas	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Almacén materias primas	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Almacén materias primas. Emergencia	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Sala caldera. Emergencia	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Sala caldera	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Almacén botellas	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.98	0.06	9.18	300
Almacén botellas. Emergencia	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.98	0.06	9.18	300
Almacén botellas	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.98	0.06	9.18	300
Sala elaboración 1	0.68	6.00	23.89	2.56	3.00	0.98	0.06	9.18	300
Sala elaboración 2	0.31	6.00	23.89	2.56	3.00	0.69	0.06	9.15	300
Sala elaboración 3	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.54	0.06	9.13	300
Sala elaboración 4	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Sala elaboración 5	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.37	0.06	9.08	300
Sala elaboración 6	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.32	0.06	9.05	300
Sala elaboración. Emergencia	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.32	0.06	9.05	300
Sala embotellado 1	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.37	0.06	9.08	300
Sala embotellado 2	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300
Sala embotellado. Emergencia	4.33	6.00	23.89	2.56	3.00	0.44	0.06	9.10	300

Producido por una versión educativa de CYPE

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Recepción y almacenes	3F+N	1.00	7472.00	7472.00	7472.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	450/750 V	F	10.78	46.69	0.00	0.25	Sin conducto
Sala de elaboración	3F+N	1.00	7452.00	7452.00	7452.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	450/750 V	F	10.76	46.69	0.00	0.25	Sin conducto
Sala embotellado	3F+N	1.00	3036.00	3036.00	3036.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	450/750 V	F	4.38	46.69	0.00	0.25	Sin conducto
Depositos	3F+N	1.00	4416.00	4416.00	4416.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	450/750 V	F	6.37	46.69	0.00	0.25	Sin conducto
IQ	3F+N	1.00	6300.00	6300.00	6300.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x6)	450/750 V	F	9.09	46.69	0.00	0.25	Sin conducto
TC sala caldera	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5(1x25)	450/750 V	F	3.32	119.44	0.01	0.26	Tubo 40 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Recepción y almacenes	10.78	36.00	46.69	7.99	15.00	2.91	0.80	-	-
Sala de elaboración	10.76	36.00	46.69	7.99	15.00	2.91	0.80	-	-
Sala embotellado	4.38	12.00	46.69	7.99	15.00	2.91	0.80	-	-
Depositos	6.37	12.00	46.69	7.99	15.00	2.91	0.80	-	-
IQ	9.09	12.00	46.69	7.99	15.00	2.91	0.80	-	-
TC sala caldera	3.32	80.00	119.44	7.99	15.00	2.43	0.80	9.23	30

Producido por una versión educativa de CYPE

Recepción y almacenes

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
recepción(hall)	3F+N	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.17	19.00	0.31	0.56	Tubo 16 mm
recepción(hall)	3F+N	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.17	19.00	0.31	0.56	Tubo 16 mm
Almacen materias primas	3F+N	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.17	19.00	0.25	0.50	Tubo 16 mm
Almacen materias primas	3F+N	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.17	19.00	0.25	0.50	Tubo 16 mm
Almacén botellas	3F+N	1.00	736.00	736.00	736.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	1.06	19.00	0.11	0.36	Tubo 16 mm
Almacén botellas	3F+N	1.00	736.00	736.00	736.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	1.06	19.00	0.11	0.36	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmax} (A)	Pdc (kA)	I _{CCmin} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
recepción(hall)	2.17	6.00	19.00	7.93	10.00	0.38	0.06	9.10	30
recepción(hall)	2.17	6.00	19.00	7.93	10.00	0.38	0.06	9.10	30
Almacen materias primas	2.17	6.00	19.00	7.93	10.00	0.47	0.06	9.13	30
Almacen materias primas	2.17	6.00	19.00	7.93	10.00	0.47	0.06	9.13	30
Almacén botellas	1.06	6.00	19.00	7.93	10.00	0.52	0.06	9.14	30
Almacén botellas	1.06	6.00	19.00	7.93	10.00	0.52	0.06	9.14	30

Producido por una versión educativa de CYPE

Sala de elaboración

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Moliturador	3F+N	1.00	1472.00	1472.00	1472.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.12	19.00	0.06	0.31	Tubo 16 mm
Macerador	3F+N	1.00	1472.00	1472.00	1472.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.12	19.00	0.12	0.37	Tubo 16 mm
Cocción	3F+N	1.00	368.00	368.00	368.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	0.53	19.00	0.05	0.30	Tubo 16 mm
Fermentador 1	3F+N	1.00	368.00	368.00	368.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	0.53	19.00	0.06	0.31	Tubo 16 mm
Fermentador 2	3F+N	1.00	1472.00	1472.00	1472.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.12	19.00	0.30	0.56	Tubo 16 mm
TC elaboración	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.29	0.54	Tubo 16 mm

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Moliturador	2.12	6.00	19.00	7.93	10.00	1.40	0.06	9.20	30
Macerador	2.12	6.00	19.00	7.93	10.00	0.87	0.06	9.18	30
Cocción	0.53	6.00	19.00	7.93	10.00	0.61	0.06	9.15	30
Fermentador 1	0.53	6.00	19.00	7.93	10.00	0.47	0.06	9.13	30
Fermentador 2	2.12	6.00	19.00	7.93	10.00	0.38	0.06	9.10	30
TC elaboración	3.32	6.00	19.00	7.93	10.00	0.61	0.06	9.15	30

Sala embotellado

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Embotelladora	3F+N	1.00	736.00	736.00	736.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	1.06	19.00	0.18	0.43	Tubo 16 mm
TC	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.57	0.82	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Embotelladora	1.06	6.00	19.00	7.93	10.00	0.32	0.06	9.07	30
TC	3.32	6.00	19.00	7.93	10.00	0.32	0.06	9.07	30

Depositos

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz (mm)
Deposito 1	3F+N	1.00	2208.00	2208.00	2208.00	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.19	19.00	0.64	0.89	Tubo 16 mm
Deposito 2	3F+N	1.00	2208.00	2208.00	2208.00	1.00	40.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.19	19.00	0.73	0.98	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens. dif (mA)
Deposito 1	3.19	6.00	19.00	7.93	10.00	0.28	0.06	9.05	30
Deposito 2	3.19	6.00	19.00	7.93	10.00	0.25	0.06	9.02	30

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz (mm)
Intercambiador	3F+N	1.00	4000.00	4000.00	4000.00	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	5.77	19.00	1.17	1.42	Tubo 16 mm
TC	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.67	0.92	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens. dif (mA)
Intercambiador	5.77	6.00	19.00	7.93	10.00	0.28	0.06	9.05	30
TC	3.32	6.00	19.00	7.93	10.00	0.28	0.06	9.05	30

Circuito cuadro secundario 3:Puertas de elevación

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc (W)	Pot.Inst (W)	Pot.Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Puerta recepción	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.06	23.89	1.40	1.45	Tubo 16 mm
Puerta sala embotellado	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.06	23.89	1.40	1.45	Tubo 16 mm
PuertaExpediciones	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.06	23.89	1.16	1.22	Tubo 16 mm
Puerta almacen botellas	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.06	23.89	0.23	0.28	Tubo 16 mm
Puerta Sala embotellado	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	17.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	4.06	23.89	0.79	0.84	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Puerta recepción	4.06	10.00	23.89	6.79	10.00	0.38	0.10	9.08	100
Puerta sala embotellado	4.06	10.00	23.89	6.79	10.00	0.38	0.10	9.08	100
PuertaExpediciones	4.06	10.00	23.89	6.79	10.00	0.45	0.10	9.10	100
Puerta almacen botellas	4.06	10.00	23.89	6.79	10.00	1.83	0.10	9.21	100
Puerta Sala embotellado	4.06	10.00	23.89	6.79	10.00	0.64	0.10	9.15	100

Producido por una versión educativa de CYPE

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Expediciones	3F+N	1.00	3036.00	3036.00	3036.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	4.38	19.00	0.00	0.80	Sin conducto
Oficinas y pasillo central	3F+N	1.00	7516.00	7516.00	7516.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	10.85	19.00	0.01	0.81	Sin conducto
vestuarios	3F+N	1.00	4900.00	4900.00	4900.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	7.07	19.00	0.00	0.81	Sin conducto
Sala de catas	3F+N	1.00	4060.00	4060.00	4060.00	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	5.86	19.00	0.00	0.81	Sin conducto
alumbrado exterior	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) 3(1x10)	450/750 V	B1	4.33	56.32	0.74	1.55	Sin conducto

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Expediciones	4.38	6.00	19.00	3.29	-	1.54	-	-	-
Oficinas y pasillo central	10.85	16.00	19.00	3.29	-	1.54	-	-	-
vestuarios	7.07	10.00	19.00	3.29	-	1.54	-	-	-
Sala de catas	5.86	6.00	19.00	3.29	-	1.54	-	-	-
alumbrado exterior	4.33	32.00	56.32	2.69	10.00	0.52	0.32	9.13	300

Expediciones

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Expediciones	3F+N	1.00	736.00	736.00	736.00	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	1.06	19.00	0.04	0.84	Tubo 16 mm
TC expediciones	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.10	0.90	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Expediciones	1.06	6.00	19.00	3.24	4.50	0.86	0.06	9.18	30
TC expediciones	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.94	0.06	9.18	30

Oficinas y pasillo central

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz (mm)
oficinas	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.87	23.89	0.15	0.96	Tubo 16 mm
oficinas	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.87	23.89	0.15	0.96	Tubo 16 mm
pasillo central	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.01	0.82	Tubo 16 mm
pasillo central	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.01	0.82	Tubo 16 mm
pasillo central	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.01	0.82	Tubo 16 mm
TC pasillo	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.11	0.92	Tubo 16 mm
TC oficinas	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.29	1.09	Tubo 16 mm
TC oficinas	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.29	1.09	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmáx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CCmín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
oficinas	0.87	6.00	23.89	2.66	3.00	0.55	0.06	9.13	30
oficinas	0.87	6.00	23.89	2.66	3.00	0.55	0.06	9.13	30
pasillo central	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	1.22	0.06	9.19	30
pasillo central	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	1.22	0.06	9.19	30
pasillo central	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	1.22	0.06	9.19	30
TC pasillo	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.86	0.06	9.18	30
TC oficinas	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.49	0.06	9.13	30
TC oficinas	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.49	0.06	9.13	30

Producido por una versión educativa de CYPE

vestuarios

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz (mm)
vestuarios 1	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.87	23.89	0.12	0.93	Tubo 16 mm
TC vestuarios	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.23	1.03	Tubo 16 mm
TC vestuarios	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.23	1.03	Tubo 16 mm
vestuarios 2	F+N	1.00	100.00	100.00	100.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.43	23.89	0.07	0.88	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
vestuarios 1	0.87	6.00	23.89	2.66	3.00	0.64	0.06	9.15	30
TC vestuarios	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.57	0.06	9.15	30
TC vestuarios	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.57	0.06	9.15	30
vestuarios 2	0.43	6.00	23.89	2.66	3.00	0.55	0.06	9.13	30

Producido por una versión educativa de CYPE

Sala de catas

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz (mm)
Sala	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.04	0.85	Tubo 16 mm
Sala	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.04	0.85	Tubo 16 mm
Expediciones	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.10	0.91	Tubo 16 mm
Expediciones	F+N	1.00	72.00	72.00	72.00	1.00	33.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	450/750 V	F	0.31	23.89	0.12	0.92	Tubo 16 mm
TC 1	3F+N	1.00	1472.00	1472.00	1472.00	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	2.12	19.00	0.19	1.00	Tubo 16 mm
TC 2	3F+N	1.00	2300.00	2300.00	2300.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5(1x1.5)	450/750 V	F	3.32	19.00	0.23	1.03	Tubo 16 mm

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmax} (A)	Pdc (kA)	I _{CCmin} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif (mA)
Sala	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	0.64	0.06	9.15	30
Sala	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	0.64	0.06	9.15	30
Expediciones	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	0.34	0.06	9.06	30
Expediciones	0.31	6.00	23.89	2.66	3.00	0.30	0.06	9.04	30
TC 1	2.12	6.00	19.00	3.24	4.50	0.47	0.06	9.13	30
TC 2	3.32	6.00	19.00	3.24	4.50	0.57	0.06	9.15	30

Documento I - Memoria

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Instalación de fontanería

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	5
1.1.- Objeto del proyecto	5
1.2.- Titular	5
1.3.- Emplazamiento	5
1.4.- Legislación aplicable	5
1.5.- Descripción de la instalación	5
1.5.1.- Descripción general	5
1.6.- Características de la instalación	5
1.6.1.- Acometidas	5
1.6.2.- Tubos de alimentación	5
1.6.3.- Instalaciones particulares	6
2.- CÁLCULOS	9
2.1.- Bases de cálculo	9
2.1.1.- Redes de distribución	9
2.1.1.1.- <i>Condiciones mínimas de suministro</i>	9
2.1.1.2.- <i>Tramos</i>	9
2.1.1.3.- <i>Comprobación de la presión</i>	10
2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	11
2.1.3.- Redes de A.C.S.	12
2.1.3.1.- <i>Redes de impulsión</i>	12
2.1.3.2.- <i>Redes de retorno</i>	12
2.1.3.3.- <i>Aislamiento térmico</i>	12
2.1.3.4.- <i>Dilatadores</i>	12
2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	13
2.1.4.1.- <i>Contadores</i>	13
2.2.- Dimensionado	13
2.2.1.- Acometidas	13
2.2.2.- Tubos de alimentación	13
2.2.3.- Instalaciones particulares	13
2.2.3.1.- <i>Instalaciones particulares</i>	14
2.2.3.2.- <i>Producción de A.C.S.</i>	14
2.2.3.3.- <i>Bombas de circulación</i>	14
2.2.4.- Aislamiento térmico	15
3.- PLIEGO DE CONDICIONES	18
3.1.- Ejecución	18
3.1.1.- Redes de tuberías	18
3.1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores	21
3.1.3.- Sistemas de control de presión	21
3.1.4.- Montaje de los filtros	22
3.2.- Puesta en servicio	22
3.2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones	22
3.3.- Productos de construcción	23
3.3.1.- Condiciones generales de los materiales	23
3.3.2.- Condiciones particulares de los materiales	24

ÍNDICE

3.3.3.- Incompatibilidades	24
3.4.- Mantenimiento y conservación	26
3.4.1.- Interrupción del servicio	26
3.4.2.- Nueva puesta en servicio	26
3.4.3.- Mantenimiento de las instalaciones	26
4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	29

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Memoria descriptiva

Adm.

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

1.2.- Titular

Nombre o Razón Social: Miguel Ortega Garcia

CIF/NIF:

Dirección: Ctra. Arévalo

Población: Cuellar

CP:

Provincia: Segovia

Teléfono:

Fax:

1.3.- Emplazamiento

Cuéllar

PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO

1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.5.- Descripción de la instalación

1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio administrativo.

1.6.- Características de la instalación

1.6.1.- Acometidas

Circuito más desfavorable

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,57 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; 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 cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Memoria descriptiva

Adm.

1.6.2.- Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable

- Instalación de alimentación de agua potable de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 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.

1.6.3.- Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (10.79 m), 20 mm (34.51 m), 25 mm (0.19 m).

En Cuéllar, a 31 de Mayo de 2016



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Memoria descriptiva

Adm.

Fdo.: Simón Garcia Sanz

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº Colegiado:

Producido por una versión educativa de CYPE

2.- CÁLCULOS

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Redes de distribución

2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Grifo en garaje	0.72	-	10
Lavabo	0.36	0.234	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Ducha	0.72	0.360	10
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10

Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

siendo:

ε : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

Pérdidas de carga

siendo:

Re: Número de Reynolds

ϵ_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

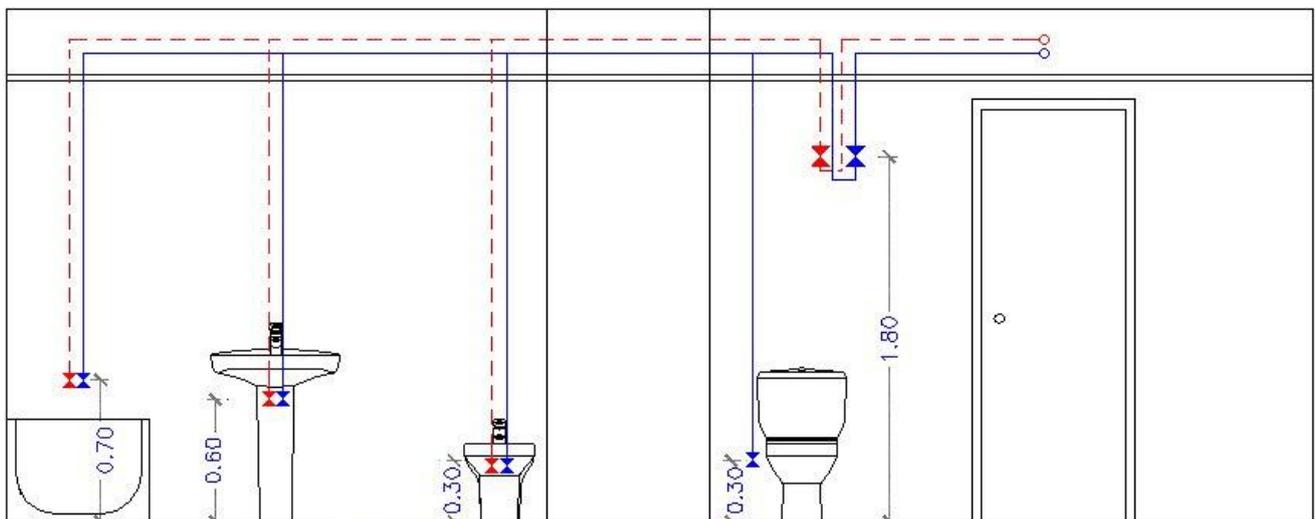
Adm.

2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Aparato o punto de consumo	Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos	
	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Ducha	---	16
Lavavajillas doméstico	---	16
Fregadero doméstico	---	16



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

2.1.3.- Redes de A.C.S.

2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	1.57	1.88	8.10	0.37	3.03	0.30	28.00	32.00	1.37	0.16	39.50	39.04
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	5.01	6.02	8.10	0.37	3.03	-0.30	27.30	25.00	1.44	0.59	35.04	34.26
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

2.2.3.- Instalaciones particulares

2.2.3.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

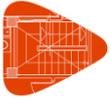
Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.19	0.23	8.10	0.37	3.03	0.00	20.40	25.00	2.58	0.09	34.26	34.17
4-5	Instalación interior (F)	2.91	3.49	2.88	0.60	1.72	0.00	16.20	20.00	2.31	1.51	34.17	32.66
5-6	Instalación interior (F)	9.76	11.71	2.16	0.67	1.45	0.00	16.20	20.00	1.95	3.69	32.66	28.97
6-7	Instalación interior (F)	21.85	26.21	1.44	0.78	1.12	0.00	16.20	20.00	1.51	5.17	28.97	23.30
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.59	0.71	1.44	0.78	1.12	0.00	12.40	16.00	2.58	0.52	23.30	22.78
8-9	Puntal (F)	10.20	12.24	0.72	1.00	0.72	0.60	12.40	16.00	1.66	4.00	22.78	18.18
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gg): Grifo en garaje													

2.2.3.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.	1.34
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

2.2.3.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.10	0.55



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

2.2.4.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Adm.

En Cuéllar, a 31 de Mayo de 2016

Fdo.: Simón García Sanz

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº Colegiado:

Producido por una versión educativa de CYPE

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Producido por una versión educativa de CYPE



3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

3.1.1.- Redes de tuberías

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones Adm.

Protecciones

– Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

– Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

– Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones Adm.

- Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

- Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones Adm.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

3.1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

3.1.3.- Sistemas de control de presión

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones

Adm.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

3.1.4.- Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

3.2.- Puesta en servicio

3.2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones Adm.

la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

3.3.- Productos de construcción

3.3.1.- Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones Adm.

3.3.2.- Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones Adm.

3.3.3.- Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

- Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones

Adm.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

3.4.- Mantenimiento y conservación

3.4.1.- Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

3.4.2.- Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

3.4.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.



**Proyecto de la instalación de suministro de agua - Pliego de condiciones
Adm.**

En Cuéllar, a 31 de Mayo de 2016

Fdo.: Simón Garcia Sanz

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº Colegiado:

Producido por una versión educativa de CYPE

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 REMATES Y AYUDAS

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 m ²	A) Descripción: Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. B) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	100,00	2,17	217,00
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 REMATES Y AYUDAS:				217,00



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	262,32	262,32
2.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	354,54	354,54



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,57 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, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	189,76	189,76



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 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. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	124,20	124,20
2.5 Ud	<p>A) Descripción: Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	110,79	110,79



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. 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). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	78,61	2,87	225,61
2.7 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. 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). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	89,51	3,66	327,61
2.8 m	A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. 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). B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,19	5,79	1,10



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.9 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9,00	17,01	153,09
2.10 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	20,28	20,28
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES:				1.769,30



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,63	4,01	38,62
3.2 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,58	19,94	91,33
3.3 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	34,25	21,40	732,95
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:				862,90



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	547,88	1.095,76
4.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	427,08	2.135,40



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	655,75	1.311,50
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO:				4.542,66



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Planos y esquemas

Adm.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 REMATES Y AYUDAS	217,00
2 INSTALACIONES	1.769,30
3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	862,90
4 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	4.542,66
Presupuesto de ejecución material	7.391,86

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Documento I - Memoria

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Instalación de evacuación de aguas

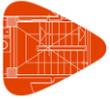
ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1.- Objeto del proyecto	4
1.2.- Titular	4
1.3.- Emplazamiento	4
1.4.- Legislación aplicable	4
1.5.- Descripción de la instalación	4
1.5.1.- Descripción general	4
1.6.- Características de la instalación	4
1.6.1.- Tuberías para aguas residuales	4
1.6.1.1.- Red de pequeña evacuación	4
1.6.1.2.- Bajantes	4
1.6.1.3.- Colectores	4
1.6.1.4.- Acometida	4
2.- CÁLCULOS	7
2.1.- Bases de cálculo	7
2.1.1.- Red de aguas residuales	7
2.1.2.- Redes de ventilación	10
2.1.3.- Dimensionamiento hidráulico	10
2.2.- Dimensionado	11
2.2.1.- Red de aguas residuales	11
3.- PLIEGO DE CONDICIONES	17
3.1.- Ejecución	17
3.1.1.- Puntos de captación	17
3.1.2.- Redes de pequeña evacuación	18
3.1.3.- Bajantes y ventilación	18
3.1.4.- Albañales y colectores	20
3.2.- Puesta en servicio	23
3.2.1.- Pruebas de las instalaciones	23
3.3.- Productos de construcción	24
3.3.1.- Características generales de los materiales	24
3.3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones	24
3.3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación	24
3.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios	25
3.4.- Mantenimiento y conservación	25
4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	28

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

Producido por una versión educativa de CYPE



1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

1.2.- Titular

Nombre o Razón Social: Miguel Ortega Garcia

CIF/NIF:

Dirección: Ctra. Arévalo

Población: Cuellar

CP:

Provincia: Segovia

Teléfono:

Fax:

1.3.- Emplazamiento

Cuellar

PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO

1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

1.5.- Descripción de la instalación

1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio administrativo

1.6.- Características de la instalación

1.6.1.- Tuberías para aguas residuales

1.6.1.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.2.- Bajantes

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.3.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.6.1.4.- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Memoria descriptiva

Adm.

En Cuéllar, a 31 de Mayo de 2016

Fdo.: Simón Garcia Sanz

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº Colegiado:

Producido por una versión educativa de CYPE

2.- CÁLCULOS

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

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	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2.- Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.3.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

Q_{tot} : caudal total (l/s)

Q_{ww} : caudal de aguas residuales (l/s)

Q_c : caudal continuo (l/s)

Q_p : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

- Q: caudal (m^3/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m^2)
- R_h : radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q_b (m^3/h)	K	Q_s (m^3/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
4-5	1.34	10.41	15.00	110	25.38	0.58	14.65	27.98	2.11	104	110
5-6	0.31	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
6-7	1.32	3.77	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
6-8	2.49	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-9	0.90	1.63	10.00	110	16.92	1.00	16.92	49.93	1.12	104	110
9-10	1.19	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
9-11	1.02	2.33	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
13-14	3.25	4.62	12.00	110	20.30	1.00	20.30	41.20	1.72	104	110
14-15	0.34	7.37	12.00	90	20.30	1.00	20.30	49.93	2.06	84	90
15-16	1.24	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
15-17	0.73	3.38	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
21-22	0.31	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
22-23	1.10	3.64	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
22-24	2.01	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
21-25	2.49	2.06	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
21-26	1.57	3.26	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
21-27	0.92	5.57	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
29-30	1.29	1.65	-	125	24.43	1.00	24.43	49.95	1.23	119	125
30-31	9.58	1.65	-	125	24.43	1.00	24.43	49.95	1.23	119	125
31-32	5.94	1.65	-	125	24.43	1.00	24.43	49.95	1.23	119	125
32-33	7.72	2.10	-	50	2.87	1.00	2.87	-	-	44	50
32-34	8.09	2.00	-	50	10.78	1.00	10.78	-	-	44	50
32-35	4.65	3.48	-	50	10.78	1.00	10.78	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-12	7.50	15.00	75	14.65	73	75
14-18	7.50	12.00	90	20.30	88	90
20-28	7.50	20.00	90	16.92	88	90



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas						
Ref.	Referencia en planos			Q _t	Caudal total	
L	Longitud medida sobre planos			D _{int}	Diámetro interior comercial	
UDs	Unidades de desagüe			D _{com}	Diámetro comercial	
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					

Acometida 1

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
1-2	1.22	2.00	47.00	160	103.96	0.48	49.58	48.51	1.58	152	160	
2-3	0.70	2.00	47.00	160	103.96	0.48	49.58	47.73	1.58	154	160	
3-4	7.61	2.00	27.00	160	45.68	0.45	20.43	29.56	1.24	154	160	
4-13	5.06	2.00	12.00	160	20.30	1.00	20.30	29.46	1.24	154	160	
3-19	1.71	2.00	20.00	160	58.27	0.71	41.35	43.06	1.50	154	160	
19-20	0.95	17.69	20.00	160	33.84	0.50	16.92	15.64	2.54	154	160	
20-21	1.05	2.00	20.00	160	33.84	0.50	16.92	26.84	1.17	154	160	
19-29	9.49	2.00	-	160	24.43	1.00	24.43	32.43	1.30	154	160	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial						
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	0.70	2.00	160	70x70x85 cm
4	7.61	2.00	160	60x60x60 cm
13	5.06	2.00	160	60x60x50 cm
19	1.71	2.00	160	70x70x80 cm
29	9.49	2.00	160	60x60x60 cm

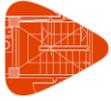


Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

En Cuéllar, a 31 de Mayo de 2016



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Adm.

Fdo.: Simón Garcia Sanz

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº Colegiado:

Producido por una versión educativa de CYPE

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Producido por una versión educativa de CYPE



3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

3.1.1.- Puntos de captación

Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones Adm.

- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

3.1.2.- Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones

Adm.

3.1.3.- Bajantes y ventilación

Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurren vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones Adm.

- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

3.1.4.- Albañales y colectores

Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
 - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
 - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Red horizontal enterrada

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones

Adm.

- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
 - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
 - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

Zanjas

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones Adm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
 - baja resistividad: valor inferior a $1.000 \Omega \times \text{cm}$
 - reacción ácida: $\text{pH} < 6$
 - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
 - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
 - indicios de sulfuros
 - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

Elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90° , siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones

Adm.

- Pozos

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

3.2.- Puesta en servicio

3.2.1.- Pruebas de las instalaciones

Pruebas de estanqueidad parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.



Prueba con aire

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

3.3.- Productos de construcción

3.3.1.- Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

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

3.3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Pliego de condiciones

Adm.

3.3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.4.- Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.



En Cuéllar, a 31 de Mayo de 2016

Fdo.: Simón García Sanz

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº Colegiado:

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO



4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	173,86	173,86



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	179,76	359,52



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexas y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	222,81	222,81



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	227,99	227,99



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p>	1,22	54,90	66,98



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	162,20	162,20
1.7 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	26,58	22,23	590,87
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:				1.804,23



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,50	4,39	32,93
2.2 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,00	5,46	81,90
2.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	17,32	17,32



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	17,36	34,72
2.5 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,43	6,94	16,86
2.6 m	<p>A) Descripción: 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, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	26,95	8,49	228,81



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.7 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,62	11,69	7,25
2.8 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,34	15,54	5,28
2.9 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	12,70	17,83	226,44



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.10 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: 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.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,82	20,36	342,46
2.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	23,99	47,98
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES:				1.041,95



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo el relleno del trasdós con material granular y sin incluir la excavación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	106,18	318,54



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Planos

Adm.

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.2 Ud	<p>A) Descripción: Formación de pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/Iib+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cuerpo y cono asimétrico del pozo, de 20 cm de espesor, de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, conformados con encofrados metálicos amortizables en 20 usos, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico para formación del cuerpo y del cono asimétrico del pozo. Vertido y compactación del hormigón en formación de pozo. Retirada del encofrado. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	464,74	464,74
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA:				783,28



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1.804,23
2 INSTALACIONES	1.041,95
3 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	783,28
Presupuesto de ejecución material	3.629,46

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Documento I - Memoria

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Instalación de gas



RESULTADOS DEL CÁLCULO

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	D
Coefficiente corrector en función de la zona climática	1.12
Tipo de gas suministrado	Gas natural
Poder calorífico superior	9460 kcal/m ³
Poder calorífico inferior	8514 kcal/m ³
Densidad relativa	0.60
Densidad corregida	0.60
Presión de salida en el conjunto de regulación	20.0 mbar
Presión mínima en llave de aparato	17.0 mbar
Velocidad máxima en un montante individual	20.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	20.0 m/s
Coefficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	34.0 kW

Producto de la versión educativa de CYPE

ACOMETIDAS INTERIORES														
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Qt (m ³ /h)	N	Fs	Qc (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Acom 1 - 1	28.29	33.94	0.50	3.09	1	1.00	3.09	0.26	5000.00	4999.92	4999.95	0.05	0.05	Ac 1"

Abreviaturas utilizadas		
eq.	Longitud real	v Velocidad
	Longitud equivalente	P in. Presión de entrada (inicial)
	Longitud vertical acumulada	P f. Presión de salida (final)
	Caudal total	P fc. Presión de salida corregida (final)
	Número de abonados	ΔP Pérdida de presión
	Factor de simultaneidad	ΔP acum. Caída de presión acumulada
	Caudal calculado	DN Diámetro nominal

INSTALACIÓN INTERIOR											
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Montante	0.91	1.09	-0.50	3.09	1.60	20.00	19.98	19.96	0.04	0.04	IX 28x0,8
Caldera mixta (calefacción y A.C.S.)	1.32	1.58	1.00	3.09	2.38	19.96	19.90	19.95	0.01	0.05	Ac 3/4"

Abreviaturas utilizadas		
L	Longitud real	P f. Presión de salida (final)
L eq.	Longitud equivalente	P fc. Presión de salida corregida (final)
h	Longitud vertical acumulada	ΔP Pérdida de presión
Q	Caudal	ΔP acum. Caída de presión acumulada
v	Velocidad	DN Diámetro nominal
P in.	Presión de entrada (inicial)	

Documento I - Memoria

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental

ÍNDICE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Introducción y objetivos.....	5
2. Ubicación.....	6
3. Recursos	7
3.1 RECURSOS NATURALES	7
3.2 RECURSOS HUMANOS.....	7
3.3 RECURSOS MATERIALES	8
4. Materias primas y procesos productivos	8
4.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA CERVEZA	9
5. Efluentes.....	11
5.1 DIAGRAMA DE SOSTENIBILIDAD	12
6. Diagrama de diagnóstico	13
7. Diagrama causa-efecto	14
8. Factores ambientales	15
8.1 SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL	15
9. Inventario ambiental	20
9.1 SIN PROYECTO	20
9.1.1 Medio abiótico	20
9.1.2 Medio biótico	22
9.1.3 Medio perceptual	23
9.1.4 Usos del suelo rústico.....	23
9.1.5 Subsistema socioeconómico	23
9.2 CON PROYECTO.....	24
9.2.1. Medio abiótico.....	24
9.2.2 Medio biótico	25
9.2.3 Medio perceptual	26
9.2.4 Usos del suelo rústico.....	26
9.2.5 Subsistema socioeconómico	26
10. Matriz de identificación de impactos	26
11. Matriz de caracterización de impactos	27
12. Indicadores de impacto ambiental	32
13. Valoración de los impactos en unidades homogéneas	33

14. Cálculo del valor final del impacto.....	33
15. Cálculo del valor final del impacto del proyecto con medidas correctoras	36
16. Plan de vigilancia ambiental.....	38
16.1 CALIDAD DEL AIRE	38
16.2 RUIDOS	39
17. Conclusión	40

1. Introducción y objetivos

Se denomina cerveza a una bebida alcohólica, no destilada, de sabor amargo que se fabrica con granos de cebada u otros cereales cuyo almidón, una vez modificado, es fermentado en agua y frecuentemente aromatizado con lúpulo. Su graduación alcohólica principalmente se encuentra entre los 3 y los 9% vol.

El crecimiento de la cultura de la cerveza es un hecho en nuestro país gracias al cual cada día viven más familias de manera directa o indirecta.

España puede considerarse un país "cervecero", a la altura de países vecinos como Alemania y Reino Unido, con una cultura y una tradición muy ligada a esta bebida. Es la tercera potencia productora de cerveza de la UE, sólo por detrás de los países mencionados, y el noveno productor de cerveza en el mundo.

En los últimos cuatro años, el sector se ha ido recuperando de la recesión experimentada a principios de los noventa, manteniendo un crecimiento sostenido y moderado de la producción y las ventas, lo que crea en la industria cervecera un sentimiento de moderado optimismo. En la actualidad, la producción de cerveza alcanza los 33,4 millones de hectolitros y el consumo en nuestro país supone 35,6 millones de hectolitros.

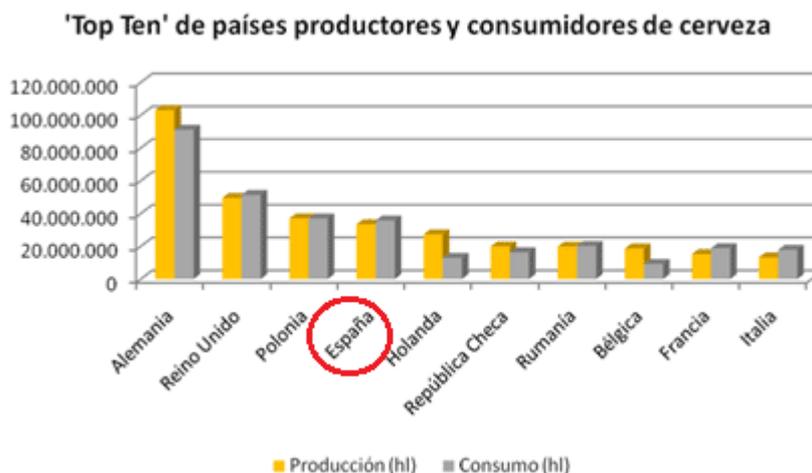


Ilustración 1: aportación de la cerveza a la economía

Estudio de Ernst & Young: "La aportación de la cerveza a la economía" Madrid, 10 de noviembre de 2009.

Así lo que pretendemos con la puesta en marcha de este proyecto, lo que podríamos considerar como nuestros objetivos son:

- Creación de una industria cervecera en el término municipal de Cuéllar (Segovia), pueblo que dista 60 Km. de la capital de provincia. Esta se encuentra encuadrada junto a la Autovía A-601 que une Segovia y Valladolid, la cual constará con una instalación para elaborar cerveza.
- Aumentar a largo plazo el volumen de la explotación, si el mercado y nuestras posibilidades de exportación lo permitieran.
- Dar trabajo de manera directa e indirecta, fija o temporal, al mayor número de familias residentes en la zona.
- Ayudar a promover el turismo en el municipio de Cuéllar.

2. Ubicación

La zona a estudio se encuentra al norte de la provincia de Segovia, en la zona denominada como Tierra de Pinares. La unidad ambiental estudiada en el término municipal de Cuéllar, pueblo que dista 60 Km. de la capital de provincia. Esta se encuentra encuadrada junto a la Autovía A-601 que une Segovia y Valladolid.



Ilustración 2: ubicación de la provincia de Segovia en España

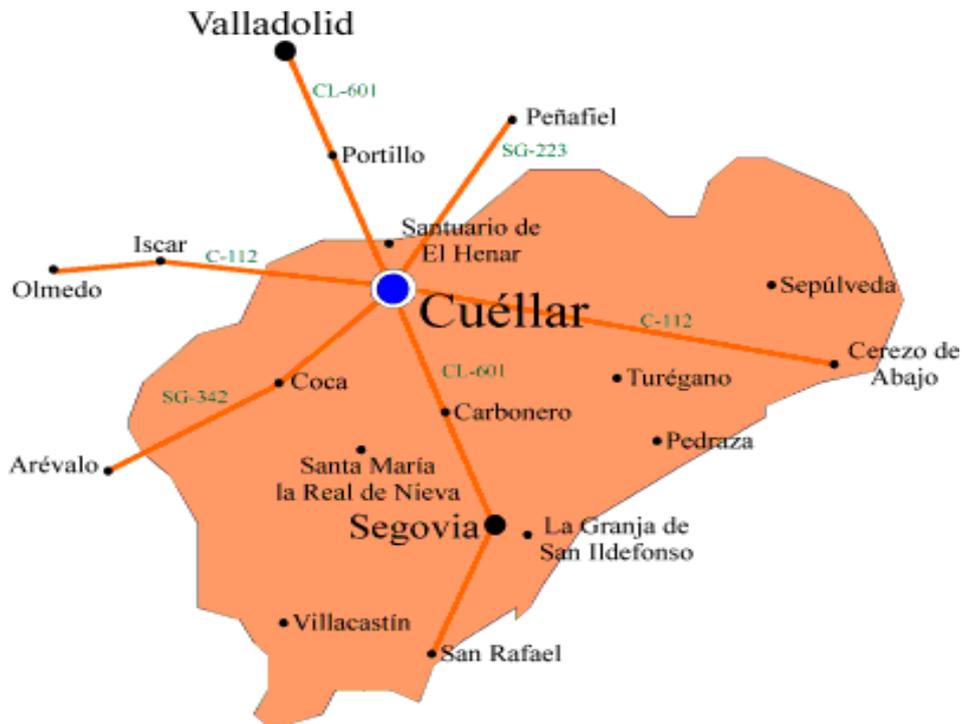


Ilustración 3: ubicación de la localidad de Cuéllar en la provincia de Segovia

3. Recursos

La explotación cervecera que tendrá actividad en la villa de Cuéllar utilizará una serie de recursos para la elaboración de su producto final:

3.1 RECURSOS NATURALES

- Combustibles
- Suelo
- Aire
- Agua
- Productos para la elaboración

3.2 RECURSOS HUMANOS

- Plantillas de Trabajadores Fijos
- Plantillas de Trabajadores Eventuales

3.3 RECURSOS MATERIALES

- Maquinaria proceso y de construcción
- Materiales de Construcción
- Vehículos

4. Materias primas y procesos productivos

Las principales materias primas necesarias para elaborar cerveza son:

- Malta
Está constituida por granos de cebada germinados durante un periodo limitado de tiempo, y luego desecados. Generalmente la malta utilizada en la fabricación de la cerveza, no es elaborada en la propia fábrica sino obtenida directamente de proveedores externos.
- Lúpulo
El lúpulo es un ingrediente insustituible en la elaboración de la cerveza y no tiene ningún sucedáneo. El lúpulo es indispensable para la elaboración de la cerveza, su sabor amargo agradable y su aroma suave característico, contribuye además, a su mejor conservación y a dar más permanencia a la espuma.
- Adjuntos (Grits)
Debido a la alta fuerza diastásica (Fermento) de la malta es necesario agregar cereales no malteados a la cerveza para que su estabilidad sea buena. El uso de adjuntos produce cervezas de un color más claro con un sabor más agradable con mayor luminosidad y mejores cualidades de aceptación de enfriamiento.
- Agua
Las características del agua de fabricación influyen sobremanera en la calidad de la cerveza. En la fabricación de cerveza se utiliza agua potable y sus características organolépticas deben ser completamente normales.
- Levadura
Son hongos microscópicos unicelulares que transforman los glúcidos y los aminoácidos en alcohol y CO₂. Las cervezas elaboradas con levaduras

flotantes (es decir, aquellas que flotan en la superficie del mosto en fermentación) reciben el nombre de tipo ale; las cervezas que se elaboran con levaduras que fermentan en el fondo de la cuba reciben el nombre de tipo lager. En el caso de las cervezas tipo lager, el hongo utilizado es el *Saccharomyces carlsbergensis*



Ilustración 4: izq. arriba levadura, dch. arriba lúpulo y maltas abajo

4.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA CERVEZA

El proceso de elaboración de cerveza consta de tres etapas claramente definidas, que son Cocimiento, Fermentación y Reposo las cuales dependen exclusivamente del tipo de cerveza que se piensa elaborar, debido a que según la clase de cerveza varía la cantidad y tipo de Materia Prima. Esta es una de las causas principales por las cuales existen tantas variedades de cerveza.

Aunque existen en el mercado cervezas de trigo, mijo y arroz, la más habitual es la obtenida a partir de la fermentación de la cebada.

Una vez empapada de agua, la cebada se deja germinar a fin de que el almidón se convierta en azúcar soluble. Conseguido este proceso, se seca y se tuesta más o menos, según se quiera obtener una cerveza pálida, dorada o negra.

Para conseguir ese paladar amargo que caracteriza a la cerveza, se le añade lúpulo o, más exactamente, su flor, un cono de pétalos dorados que contiene resinas y aceites aromáticos.

Para conseguir la mezcla de ambos sabores, se añade el lúpulo durante el proceso de ebullición de la cerveza, en las tinas de cobre, al tiempo que también se adiciona el azúcar. Sin la presencia del lúpulo, la masa en ebullición o Wort podría utilizarse para la destilación de whisky.

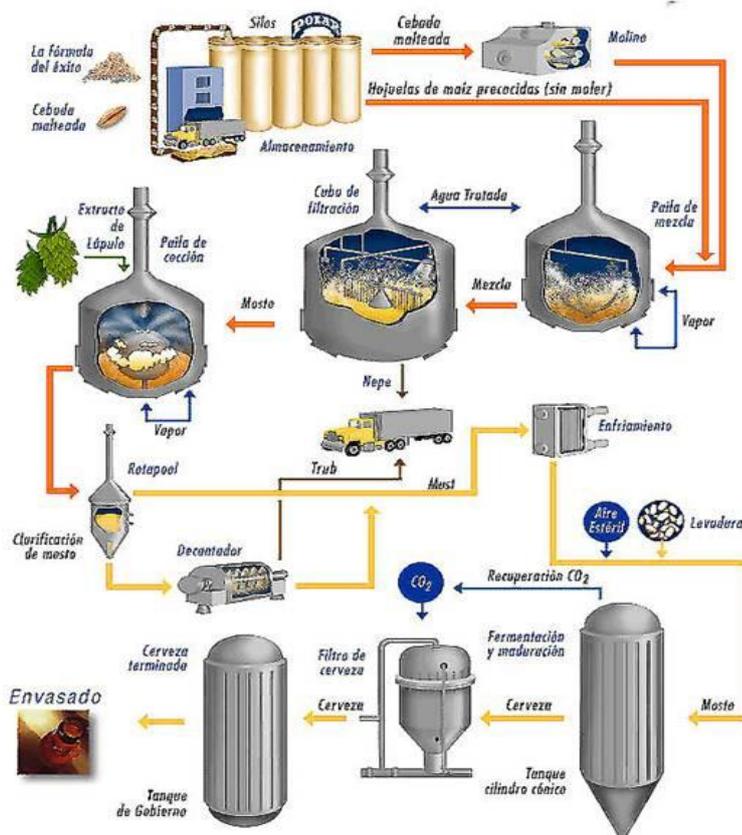


Ilustración 5: Proceso de elaboración de la cerveza

(2016) Proceso de elaboración cervecera. Recuperado el 23 de abril de 2016, de: <http://es.slideshare.net/Vividuran/proceso-de-elaboracion-de-la-cerveza-1101-jornada-maana>

5. Efluentes

Denominamos efluentes a todas las salidas provocadas por el desarrollo de la actividad de la industria cervecera. Pero no se debe tener en cuenta solo las salidas, existen otros factores que desarrollaremos a continuación, y que en su conjunto deben intentar la búsqueda de un desarrollo sostenible.

Así, definimos desarrollo sostenible como aquel capaz de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, que se puede concretar en una serie de principios sociales y condiciones técnicas.

Las condiciones ecológicas que se deben dar para esta sostenibilidad parten de la idea de que una actividad se ubica necesariamente en un entorno, en el cual participan las entradas, las salidas y la ocupación. Desarrollando todo esto en su conjunto; un ambiente "equilibrado". Así deberemos tener en cuenta como entradas: agua, cebada, levadura, lúpulo maquinaria, energía, mano de obra, combustibles, material de empaque, detergentes, etc., y como salidas: emisiones, vertidos, residuos urbanos, levadura residual, olores, vapores, ruidos, iluminación nocturna, et

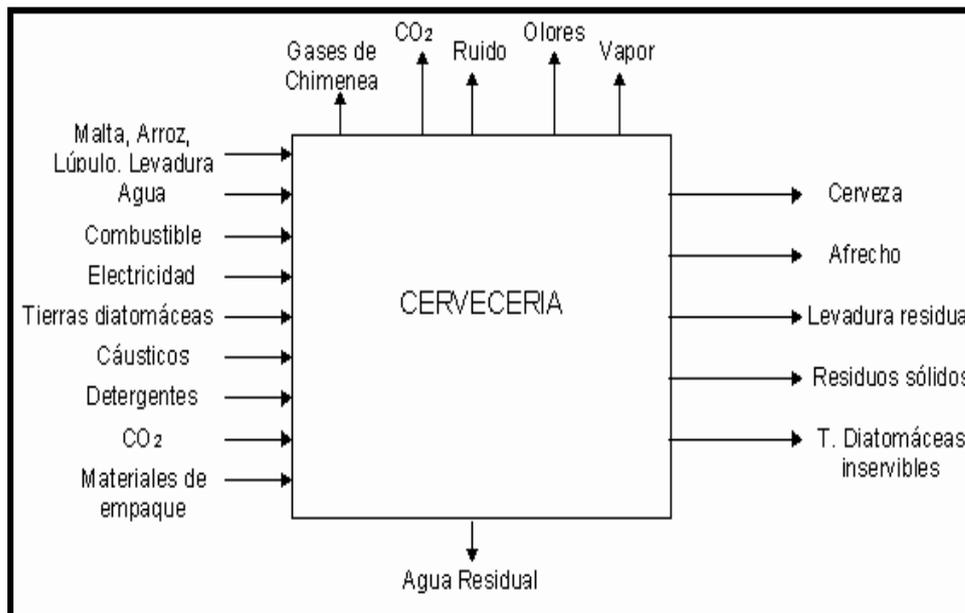


Ilustración 6: entradas y salidas en el proceso de elaboración de cerveza

5.1 DIAGRAMA DE SOSTENIBILIDAD

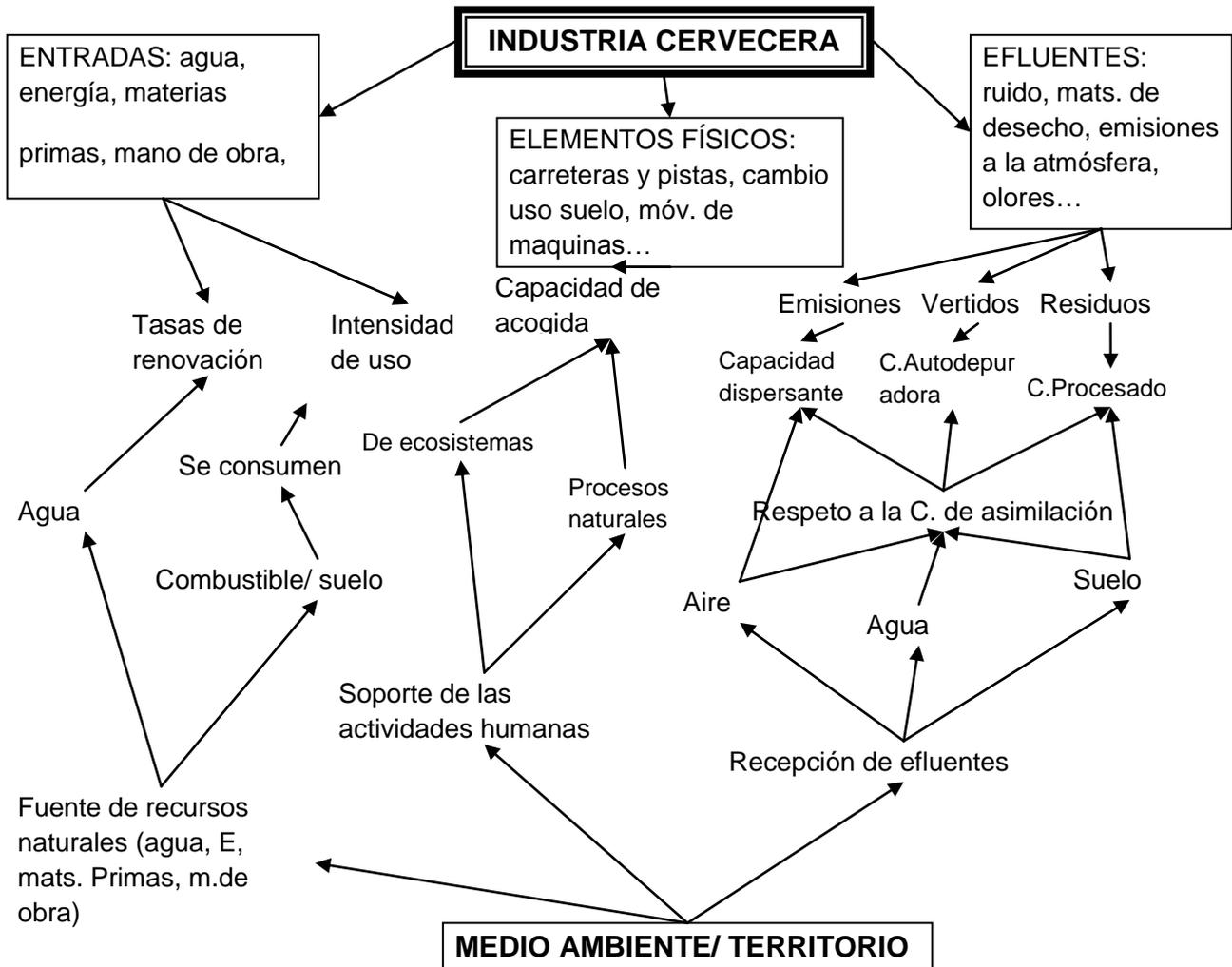


Ilustración 7: diagrama de sostenibilidad

6. Diagrama de diagnóstico

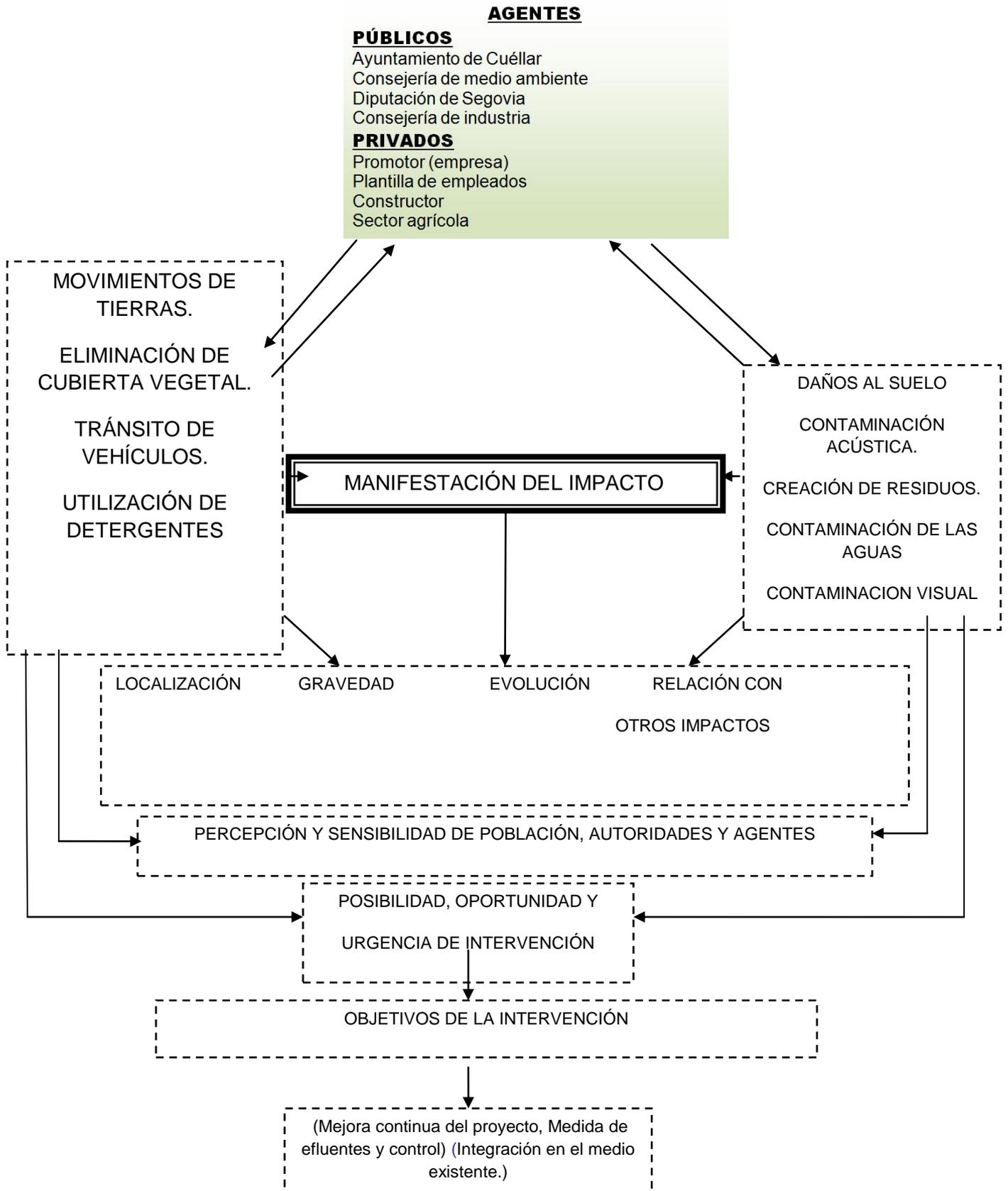
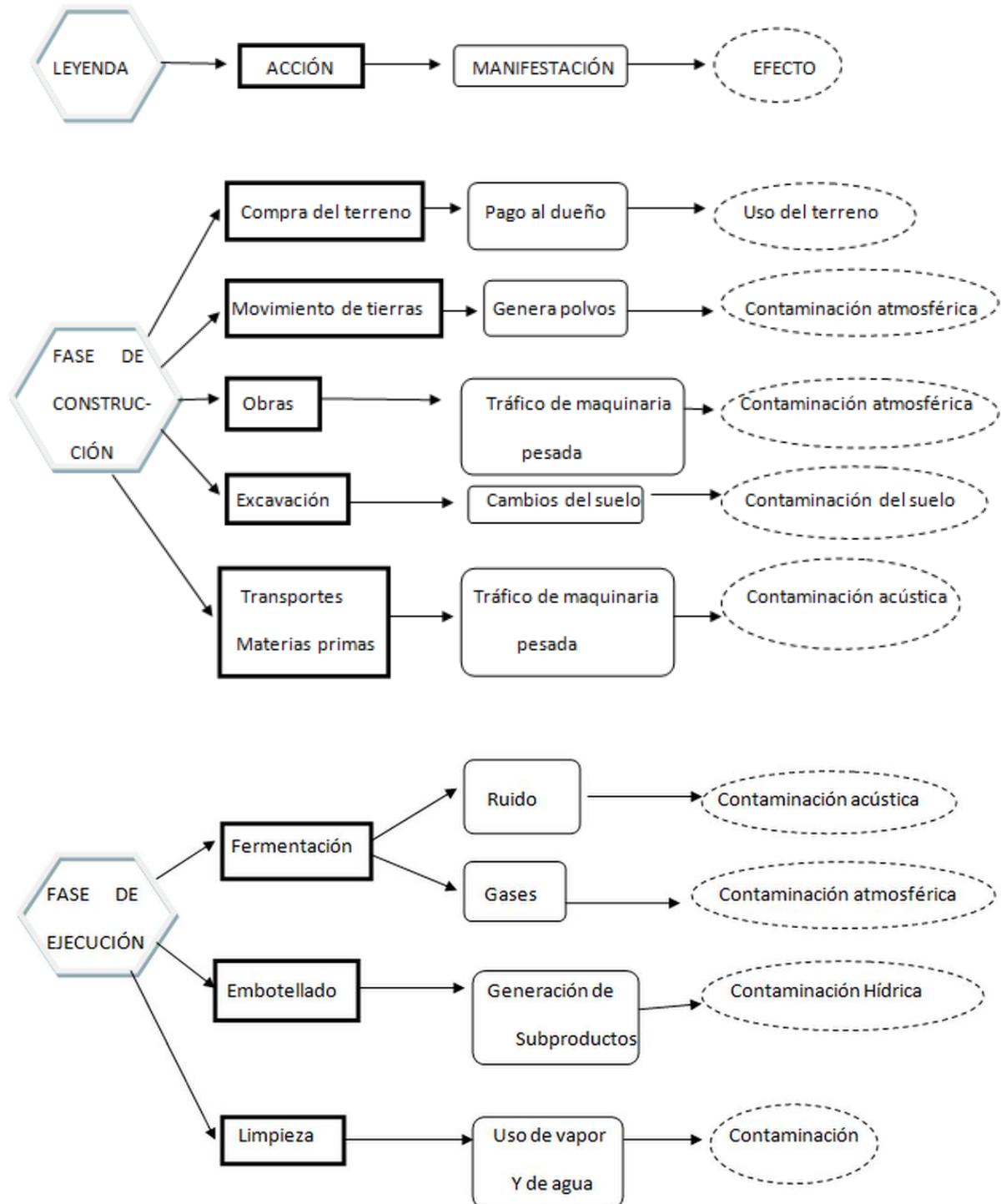


Ilustración 8: diagrama de diagnóstico

7. Diagrama causa-efecto



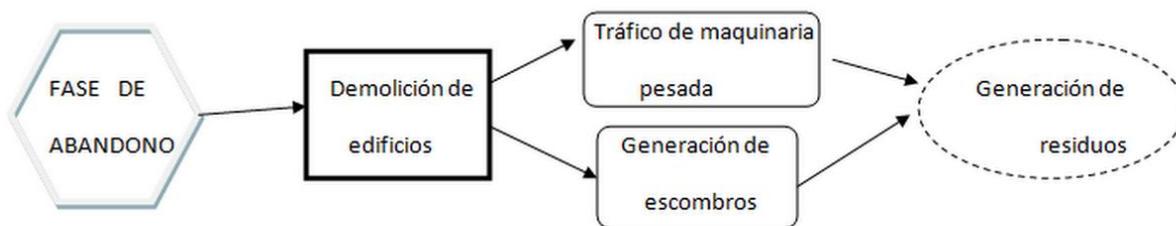


Ilustración 9: diagrama causa-efecto

8. Factores ambientales

8.1 SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL

- ❖ **Medio Abiótico**: sustrato inerte del subsistema físico natural, aire, clima, tierra y agua.
- **Factor aire**: Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes.

Nivel de monóxido de carbono: Concentración de éste contaminante en la forma legalmente establecida.

Nivel de Hidrocarburos: concentración de éste contaminante medida en la norma legalmente establecida.

Confort sonoro diurno: grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.

Calidad perceptible del aire: Expresión sensorialmente perceptible de la contaminación del aire.

Olores: percepción subjetiva de este factor.

- **Factor clima.**

Régimen pluviométrico: distribución de precipitaciones en el tiempo.

Régimen de radiación solar: número de horas de insolación y energía recibida del sol en la atmosfera y en el suelo.

Índices de aptitud climática: posibilidades del clima desde el punto de vista de la producción agrícola y de otros usos del territorio.

- **Factor Tierra- Suelo:** materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes de la localización de las actividades.

Relieve y carácter topográfico: formas externas del terreno.

Contaminación del suelo y subsuelo: niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.

Capacidad agrológica del suelo: potencialidad del suelo desde el punto de vista de la producción agraria, es decir, en cuanto despensa y producción de las plantas.

- **Aguas Continentales:** Cantidad, calidad, distribución y régimen del recurso.

Cantidad del recurso: cantidad de agua disponible.

Calidad físico – química: características relacionadas con la potencialidad de su uso.

- **Procesos:** relaciones entre los elementos del medio inerte.

Salinización: proceso de incremento de la cantidad de sales en el suelo o en las aguas.

Transporte de sólidos: desplazamiento de materiales sólidos e suspensión o arrastrados por otros procedimientos.

Erosión: desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.

Deposición: sedimentación y precipitación. Acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas o en el aire.

❖ **Medio Biótico**: conjunto de los seres vivos y sus relaciones en un ecosistema.

- **Vegetación**: conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades.

Vegetación natural de medio valor: comunidades vegetales de valor medio bajo.

Vegetación natural de bajo valor: comunidades

Cultivos: producción de especies vegetales por parte del hombre utilizando para ello la tecnología, los medios materiales y el capital necesario.

- **Fauna**: conjunto de especies animales y su organización en comunidades.

Especies protegidas y/o singulares: especies animales incluidas en alguna normativa de protección vigente en la zona o notorias por sus características o su función.

Especies o poblaciones en general: resto de las comunidades de animales silvestres.

Corredores: zonas de paso por las que se producen movimientos no migratorios de la fauna.

- **Procesos del medio biótico**: relaciones ecológicas, ciclos, modos de comportamiento.

Cadenas alimentarias: relaciones tróficas en los ecosistemas.

Movimientos de especies: hábitos de moviendo de las especies, tanto estacionalmente como en ciclos cortos. Posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de os animales entre lugares de alimentación, cría, cobijo, invernada, etc.

Pautas de comportamiento: costumbres y formas de comportarse las especies animales.

- ❖ **Medio perceptual**: Expresión externa y perceptible del medio. Percepción poli sensorial y subjetiva del medio.
- **Paisaje intrínseco**. Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.
- **Intervisibilidad**: combinación de:

Potencial de vistas: campo de visión desde el área de influencia del proyecto.

Incidencia visual: área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual.

- **Usos del suelo rústico**: utilización y aprovechamiento del suelo rustico.

Productivo: usos del suelo rústico ligadas a la producción primaria.

Uso agrícola: cultivos e instalaciones relacionadas.

- ❖ **Subsistema Población y Actividades**: sistema constituido por la población y sus actividades de producción, consumo y relación social.
- **Población**: conjunto de individuos del entorno, estructura y relaciones.
- **Estructura de ocupación**

Población ocupada por ramas de actividad: porcentajes del empleo en los distintos sectores.

- **Características culturales**: estilos de vida y pautas de comportamiento.

Aceptabilidad social del proyecto: percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él.

Tradiciones: comportamientos sociales de origen histórico y ancestral.

- **Densidad de población**: número de habitantes por unidad de superficie.

Densidad de población flotante: población de unidad de superficie que reside de una forma temporal en la zona: turista, visitantes de negocio, temporeros, etc.

- **Economía**: actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno.

- **Renta**

Valor del suelo rústico: precio de mercado del suelo rústico.

- **Actividades y relaciones económicas**: aspectos económicos de la incidencia directa sobre la calidad ambiental de la población.

Actividades económicas afectadas: actividades susceptibles de ser alteradas por el proyecto evaluado.

Actividades económicas inducidas: actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto evaluado.

Áreas de mercado: área de extensión del mercado de los productos derivados de las actividades económicas.

9. Inventario ambiental

9.1 SIN PROYECTO

9.1.1 Medio abiótico

9.1.1.1 Aire

La calidad del aire en la zona se puede considerar como media, ya que la zona de estudio se halla cerca del municipio de Cuéllar que no es un gran núcleo urbano. Las emisiones que existen son las producidas por los vehículos dedicados a la agricultura, los vehículos que transitan por el polígono industrial y las de los vehículos que pasan por la carretera. Asimismo el nivel de polvo o partículas sólidas es medio, y se manifiesta en mayor grado en días de fuertes vendavales.

En cuanto al nivel de ruidos, éste se debe al paso de la maquinaria agrícola, los vehículos de la carretera y los vehículos del polígono, lógicamente este se produce casi en su totalidad en las horas diurnas y con una frecuencia media, por tanto el confort sonoro de la zona es medio.

9.1.1.2 Clima y Temperaturas

Los datos fueron extraídos del observatorio elegido, el cual se encuentra en Sanchonuño, una localidad próxima, perteneciendo al Instituto Nacional de Meteorología, controlado y con sede en Segovia.

Latitud: 41° 23min 55s W

Longitud: 3° 57min 12" N

Altitud: 803 m.

Teniendo en cuenta la clasificación del **Índice de Gorzynsky**, nuestro clima se clasifica como "continental".

Las temperaturas más importantes son:

- Media anual: 10,3 °C.

- Media del mes más cálido: 18,1 °C.
- Media del mes más frío: 3,3 °C.
- Media de máximas del mes más cálido: 29,3 °C.
- Media de mínimas del mes más frío: -1 °C.
- Máxima absoluta: 39 °C.
- Mínima absoluta: -14 °C.

9.1.1.3 Heladas

- Fecha más temprana de la primera helada: 18 Septiembre 2005.
- Fecha más tardía de la primera helada: 20 Octubre 1988.
- Fecha más temprana de la última helada: 29 Marzo 2003.
- Fecha más tardía de la última helada: 23 Mayo 2005.
- Fecha media de la primera helada: 2 Octubre.
- Fecha media de la última helada: 8 Mayo.
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -16,4°C; 17 Diciembre 2001.
- Periodo medio de heladas: 2 Octubre – 8 Mayo.
- Periodo máximo de heladas: 18 Septiembre – 23 Mayo.
- Periodo mínimo de heladas: 20 Octubre – 29 Marzo.

9.1.1.4 Precipitaciones

Precipitación media anual: 700 mm. Existe un periodo de sequía que habitualmente coincide con la estación veraniega, extendiéndose, pues, durante los meses de junio, julio y agosto.

9. 1.1.5 Edafología

La zona de estudio tiene una altitud entre 700-710 metros sobre el nivel del mar; tiene calizas y se puede considerar como un terreno bastante fértil.

De acuerdo con el Sistema S.E.I.S. (Sistema Español de Información de Suelos), la zona de la cuenca que nos ocupa:

- Neógeno: Arcillas, conglomerados, areniscas, arenas y rañas.
- Cuaternario: Aluvial y diluvial.

En el horizonte superficial destaca gran cantidad de arena de textura gruesa y el contenido en arcilla no es demasiado alto.

9.1.1.6 Agua

- Superficial: Destacamos el río Cega, ya que transcurre a unos pocos kilómetros de la zona. También resaltamos las acequias que son cauces artificiales que se han construido para el riego.
- Subterránea: La zona de estudio cuenta con una capa freática de unos 5 metros de profundidad.

9.1.2 Medio biótico

9.1.2.1 Vegetación

Chopo, Encina, *Pinus pinaster* (pino resinero), *Pinus pinea* (pino piñonero).

9.1.2.2-Fauna

Jabalí, lobo, zorro, liebre común, conejo silvestre, perdiz común, codorniz, paloma torcaz, aguilucho, gorrión, lechuza.

La zona cuenta también con gran diversidad de insectos (moscas, grillos, mariposas, escarabajos, abejas, avispas...), arácnidos,...

9.1.3 Medio perceptual

9.1.3.1-Paisaje

Nos encontramos con zonas amplias, variadas y dispersas. Es un paisaje llano de la Castilla más tradicional. Las llanuras silíceas contribuyen, junto a los pinares, al paisaje característico de La Tierra de Pinares.

Podemos destacar nuestros pinares resineros y paisaje ribereño en torno al río Cega.

9.1.4 Usos del suelo rústico

9.1.4.1-Producción

Los cultivos que hay en la zona suelen dar muy buenas producciones tanto de secano (Cereales como trigo, cebada, centeno, avena) como en regadío (patata, remolacha, etc).

9.1.5 Subsistema socioeconómico

9.1.5.1 Población

Actualmente Cuéllar posee una población de 9.861 habitantes según el censo de población realizado por el INE con fecha de 1 de enero de 2013, repartidos entre 5.027 varones y 4.814 mujeres.

9.2 CON PROYECTO

9.2.1. Medio abiótico

9.2.1.1 Aire

La calidad del aire en la zona con el proyecto va a verse disminuida, puesto que van a aparecer diversos compuestos que impurifican la atmósfera.

La polución del aire en la actividad cervecera se debe a partículas sólidas, líquidas, gases, vapores y olores.

Las partículas en estado sólido (polvo) se depositan por acción de la gravedad y son transportadas por la acción del viento, por manipulación de materiales, por el transporte de vehículos... Presentan el gran problema de que son capaces de penetrar hasta los pulmones.

Los gases y vapores proceden de la acción de la maquinaria y del tránsito de vehículos por las vías de acceso al complejo. Los principales contaminantes emitidos a la atmósfera debido al funcionamiento de los motores de la maquinaria son, según su volumen:

- Nitrógeno
- Dióxido de carbono
- Vapor de agua

En el caso de existir mala combustión, aparecerán otros gases como monóxido de carbono y óxidos de azufre.

9.2.1.2 Clima

El clima de la zona no sufre ninguna alteración.

9.2.1.3 Edafología

Se ocupa del suelo del polígono industrial, por tanto el suelo está destinado a la edificación y la zona no tiene un gran interés o valor relativo. Pero, se pueden producir efectos edáficos negativos en los alrededores de la explotación: se pueden formar costras que dificultan la aireación y la emergencia de los cultivos de los alrededores.

9.2.1.4 Agua

Las aguas superficiales pueden verse afectadas debido a la producción de efluentes líquidos y semilíquidos con alta carga orgánica, lo cual disminuye la calidad de este agua. Esto no se produciría si tratamos estos efluentes en la misma industria o en una planta de tratamiento.

Estos efluentes pueden ser utilizados para hacer crecer las levaduras de la fermentación, la obtención de etanol o la obtención de vinagre de cerveza inoculando bacterias acéticas. Todos estos procesos disminuirían considerablemente la carga de esta agua no viéndose afectada tanto la calidad. También estos efluentes podrían ser tratados por una pequeña depuradora acoplada en la misma planta de elaboración.

9.2.2 Medio biótico

9.2.2.1 Vegetación

La actividad de la industria cervecera supone una pequeña modificación del medio natural. Se produce la eliminación directa de la vegetación existente en la parcela donde se ubicará la industria y en sus alrededores. Esta eliminación, provoca también una alteración de los procesos ecológicos pudiendo modificar las cadenas tróficas.

9.2.2.2 Fauna

La fauna no sufre grandes alteraciones, pero lógicamente los animales que vivían en la zona en la que se va a implantar la industria cervecera son desplazados, pudiéndose observar algún cambio de comportamiento debido a dificultades de adaptación.

9.2.3 Medio perceptual

9.2.3.1 Paisaje

El paisaje de la zona no sufre una modificación brusca ya que se está instalando la industria en un polígono industrial, y los polígonos son zonas habilitadas para la realización de este tipo de actividades. Además, en esta zona y en los alrededores, ya hay instaladas más industrias. Hemos de decir, que si se van a introducir una serie de elementos, pero no son discordantes al carácter de la zona (edificaciones, maquinaria pesada específica...).

9.2.4 Usos del suelo rústico

10.2.4.1 Productivo

Los cultivos que hay en la zona sobre todo la cebada tendría mucha demanda en la zona y un buen precio, ya que es una materia prima muy importante del proceso productivo.

9.2.5 Subsistema socioeconómico

10.2.5.1 Población

La población obtiene el beneficio de la creación de una serie de puestos de trabajo derivados directamente de la explotación o a raíz de la creación de ésta.

10. Matriz de identificación de impactos

Tabla 1: matriz de identificación de impacto

- **Intensidad (IN):** Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.
- **Extensión (EX):** Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre uno y cinco, y el largo plazo a más de cinco años.
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el afecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, al temporal si lo hace entre uno y diez, y el permanente si supera los diez años.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera al corto plazo; entre uno y diez se considera el medio plazo, y si se superan los diez años se considera irreversible.
- **Sinergia (SI):** Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples, si en lugar de reforzarse se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- **Acumulación (AC):** Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es negativo.
- **Relación Causa-Efecto (EF):** La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta. Es directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o regular.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).

En la siguiente tabla, aparecen en filas los impactos identificados más importantes del proyecto, y en columnas los atributos especificados en el texto del Prof. Conesa "Guía EIA".

Tabla 2: impacto del proyecto y sus atributos

NA: NATURALEZA	IN: INTENSIDAD
(+) Beneficioso +1 (-) Perjudicial -1	(B) Baja 1 (M) Media 2 (A) Alta 4 (MA) Muy Alta 8 (T) Total 12
EX: EXTENSIÓN	MO: MOMENTO
(Pu) Puntual 1 (PA) Parcial 2 (E) Extenso 4 (T) Total 8 (C) Crítico ⁽¹⁾ +4	(L) Largo Plazo 1 (M) Medio Plazo 2 (I) Inmediato 4 (C) Crítico ⁽²⁾ +4
PE: PERSISTENCIA	RV: REVERSIBILIDAD
(F) Fugaz 1 (T) Temporal 2 (P) Permanente 4	(C) Corto plazo 1 (M) Medio plazo 2 (I) Irreversible 4
SI: SINERGISMO	AC: ACUMULACIÓN
(SS) Sin sinergismo 1 (S) Sinérgico 2 (MS) Muy sinérgico 4	(S) Simple 1 (Acumulativo) 4
EF: RELACIÓN CAUSA-EFECTO	PR: PERIODICIDAD
(I) Indirecto (secundario) 1 (D) Directo (primario) 4	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 (P) Periódico 2 (C) Continuo 4
MC: RECUPERABILIDAD	I: IMPORTANCIA
(LN) De manera inmediata 1 (MP) A medio plazo 2 (M) Mitigable 4 (I) Irrecuperable 8	Irrelevante Moderado Severo crítico

Gomez Orea, D. y Gomez Villarino M. T. (2013) Evaluación de Impacto Ambiental (3ª Edición) S.A. MUNDI-PRENSA LIBROS.

Justificaciones de los valores de los efectos de la matriz de caracterización de impactos:

Suelo: Se ocupa del suelo del polígono industrial, el cual está destinado a la edificación, puesto que la zona no tiene un gran interés o valor relativo. Además el porcentaje de superficie alterada en relación la superficie total del polígono no es muy grande. Sin embargo, se pueden producir efectos negativos en los cultivos de los alrededores de la explotación.

Aire: La calidad del aire en la zona con el proyecto va a verse disminuida, puesto que van a aparecer diversos compuestos que impurifican la atmósfera.

La polución del aire en la actividad cervecera se debe a partículas sólidas, líquidas, gases, vapores y olores.

Las partículas en estado sólido (polvo) tienen un diámetro comprendido entre $1\mu\text{m}$ y $1000\mu\text{m}$. Estas se depositan por acción de la gravedad y son transportadas por la acción del viento, por manipulación de materiales, por el transporte de vehículos... Presentan el gran problema de que son capaces de penetrar hasta los pulmones.

Los gases y los vapores proceden de la maquinaria y del tránsito de vehículos por las vías de acceso al complejo.

Agua: El agua de limpieza de las instalaciones y de las botellas de cristal en el embotellado y el resto de efluentes líquidos, son tratados por una pequeña depuradora acoplada en la misma planta de elaboración de la cerveza.

La importancia se calcula como:

Tabla 6: importancia por impacto.

$$I=(3xIN)+(2xEX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC$$

Cada impacto se clasifica según su importancia como:

Compatible <25

Moderados 25-50

Severos 50-75

Críticos >75

Por lo tanto podemos clasificar nuestros impactos como **moderados**.

Con los datos anteriores también podemos calcular la incidencia de cada uno de los impactos, mediante la siguiente fórmula:

$$Incidencia = \frac{(X - V_{\min})}{(V_{\max} - V_{\min})}$$

$$V_{\text{máximo}} = 100$$

$$V_{\text{mínimo}} = 13$$

X = valor de nuestro impacto

Al sustituir en la ecuación nos dan los siguientes valores de la incidencia generados por la industria:

Tabla 3: incidencia por impactos

	Incidencia
Movimiento Tierras	0,195
Excavación	0,264
Transporte Materias primas	0,356
Obras	0,253
Fermentación	0,276
Embotellado	0,310
Limpieza	0,391
Iluminación	0,379

12. Indicadores de impacto ambiental

Se entiende por indicador ambiental “la expresión medible de un impacto ambiental”, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración; un indicador, pues, debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar.

Tabla 4: indicadores del impacto ambiental.

Factor	Variable a Medir	Método
Aire		Índice de Calidad del Aire: ICAIRE
	Nivel CO ₂	Promedio del nivel diario de inmisión de CO ₂
	Nivel Hidrocarburos	Concentración de hidrocarburos durante tres horas
	Confort Sonoro diurno	Media Ponderada del nivel equivalente (Leq. Db(A))
	Confort Sonoro nocturno	Media Ponderada del nivel equivalente (Leq. Db(A))
	Olores	Indicador semicualitativo del olor del aire
	Polvo, humo y partículas en suspensión	promedio diario de la concentración de polvo y partículas en suspensión
Suelo	Contaminación del suelo y el subsuelo	Conductividad del extracto saturado de suelo
	Capacidad Agrológica	Calidad media del suelo basada en su grado de evolución genética y estado de conservación
Agua	Cantidad del recurso	Porcentaje de pérdidas de agua en la cuenca hidrológica
	Temperatura	Temperatura media del agua
	Salinización	Concentración de sales disueltas en mg/l
Vegetación		Valor relativo de conservación, ponderado según las diferentes unidades de vegetación
	Vegetación natural de medio valor	Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación
	Vegetación natural de bajo valor	Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación
	Cultivos	Porcentaje de variación de la superficie de praderas y pastizales
Fauna	Especies y poblaciones en general	Número de especies por cada 1000 individuos
Paisaje	Potencial de vistas	porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto
	Incidencia visual	Porcentaje del ámbito de estudio desde el que se observa
Población	Aceptación social del proyecto	Porcentaje de población en contra del proyecto
	Empleo	Relación empleo neto/población activa

13. Valoración de los impactos en unidades homogéneas

Tabla 5: valoración de los diferentes impactos.

	Importancia	Incidencia	Índice	Heterogéneas sin actividad	Heterogéneas con actividad	Diferencia
Movimiento Tierras	30	0,195	Calidad del aire (ICAIRE)	1	0,75	-0,25
			Partículas en suspensión	1	0,75	-0,25
			Nivel de Hidrocarburos	1	0,50	-0,50
Transporte Materias primas	44	0,356	Polvo, humo y partículas en suspensión	1	0,75	-0,25
Fermentación	37	0,276	Indicador semicualitativo del olor del aire	1	0,60	-0,40
Embotellado	40	0,310	Confort Sonoro Diurno	1	0,75	-0,25
Limpieza	47	0,391	Conductividad del suelo	1	0,75	-0,25
Iluminación	46	0,379	Incidencia visual	0	0,75	0,75

14. Cálculo del valor final del impacto

Totalizar el impacto del proyecto es mostrar la distribución de los pesos sobre los factores ambientales. El impacto total sobre el medio se calcula como la suma ponderada de los impactos sobre cada factor, expresada en términos de pesos o coeficientes de ponderación.

Dichos pesos se atribuyen repartiendo 1000 puntos entre los distintos factores. Podemos establecer como resumen:

- **SUBSISTEMA FÍSICO – NATURAL.....650**

1. Medio abiótico = 300, está formado por:

- Aire = 75
- Tierra-suelo = 75
- Agua = 75

➤ Procesos = 75

2. *Medio biótico* = 250, está constituido por:

➤ Vegetación = 100

➤ Fauna = 100

➤ Procesos = 50

3. *Medio perceptual* = 100, el cual está formado por:

➤ Paisaje = 50

➤ Intervisibilidad = 50

• **SUBSISTEMA SOCIO – ECONÓMICO.....350**

1. *Usos del suelo* = 150, puede ser:

➤ Recreativo = 100

➤ Productivo = 50

2. *Población* = 100, dentro de ella podemos encontrar:

➤ Estructura poblacional = 50

➤ Características culturales = 50

3. *Economía* = 100

➤ Renta = 50

➤ Actividades = 50

TOTAL.....1000

El valor del impacto será el producto de la incidencia, de la diferencia y del peso del factor.

$$\text{Valor impacto} = \text{diferencia} * \text{incidencia} * \text{peso del factor}$$

Además, se asignará:

- Un signo positivo, en el caso de ser beneficioso.
- Un signo negativo, en el caso de que sea perjudicial.

Además de la aplicación de la ecuación mostrada anteriormente, clasificaremos el impacto teniendo en cuenta lo siguiente.

Tabla 6: clasificación del impacto ambiental

Clasificación del impacto	Valores
Muy alto	(-1050) a (-500)
Alto	(-500) a (-200)
Moderado	(-200) a (0)
Bajo	(0) a (600)
Muy bajo	(600) a (1050)

Tabla 7: cálculo de los pesos de cada uno de las unidades ambientales

	Incidencia	Índice	Diferencia	Peso	Signo	Valor Impacto
Movimiento Tierras	0,195	ICAIRE	-0,25	75	-	-3,6562
		Partículas en suspensión	-0,25	75	-	-3,6562
		Nivel de hidrocarburos	-0,50	75	-	-7,3125
Transporte Materias primas	0,356	Polvo, humo y partículas en suspensión	-0,25	75	-	-6,675
Fermentación	0,276	Indicador semicualitativo del olor del aire	-0,40	75	-	-8,280
Embotellado	0,310	Confort Sonoro Diurno	-0,25	100	-	-7,750
Limpieza	0,391	Conductividad del suelo	-0,25	75	-	-7,3312
Iluminación	0,379	Incidencia visual	0,75	50	-	14,2125
TOTAL						30,4486

Acorde a los resultados de la tabla 2 y con la clasificación que hemos mostrado en la tabla 3, podemos deducir que se trata de un impacto moderado. Para evitar estos impactos o hacerlos disminuir se aplican medidas protectoras y correctoras.

15. Cálculo del valor final del impacto del proyecto con medidas correctoras

- **Aire:**
 - ✓ Programa de control y vigilancia de la calidad del aire.
 - ✓ Energías alternativas para la calefacción.
 - ✓ Aislamiento acústico.
 - ✓ Sistemas de recepción cerrados con aspiración interior.
 - ✓ Recuperación de CO₂ producido.

Magnitud del impacto:

Calidad del aire: $0,98 - 0,89 = 0,09$

Nivel de hidrocarburos: $0,97 - 0,87 = 0,10$

Partículas en suspensión: $0,98 - 0,94 = 0,04$

Olor: $0,90 - 0,65 = 0,25$

Confort sonoro: $0,85 - 0,40 = 0,45$

- **Agua:**
 - ✓ Implantación del plan de reducción del agua.
 - ✓ Gestión y tratamiento de aguas residuales.
 - ✓ Reducción del consumo del agua y recirculación del agua en bombas de vacío.
 - ✓

Magnitud del impacto:

Cantidad de agua: $0,97 - 0,67 = 0,30$

- **Suelo:**
 - ✓ Reutilización de residuos orgánicos.

- ✓ Gestión de lodos.

Magnitud del impacto

Conductividad: $0,95 - 0,90 = 0,05$

- **Fauna:**

- ✓ Planes de protección y conservación.
- ✓ Protección contra plagas y enfermedades.

- **Población:**

- ✓ Políticas administrativas que vayan encaminadas a potenciar la creación de nuevos puestos de trabajo, o al menos, conservar los establecidos.
- ✓ Planificación de la contratación de temporeros.

Tabla 8: valor final de los impactos.

	Incidencia	Magnitud	Peso	Valor final
Calidad del aire	0,195	0,09	75	1,316
Nivel de hidrocarburos	0,195	0,10	75	1,462
Partículas en suspensión	0,195	0,04	75	0,585
Olores	0,276	0,25	75	5,175
Confort sonoro	0,310	0,45	75	10,462
Cantidad de agua	0,379	0,30	75	8,527
Conductividad del suelo	0,391	0,05	75	1,466

Tras la aplicación de medidas correctoras, el impacto total sobre el medio se ha reducido un 1,455 de (30,448 - 28,993).

16. Plan de vigilancia ambiental

Tabla 9: magnitud indicadores con y sin proyecto

INDICADOR	SIN	CON
Partículas en suspensión	20µg/m ³ día	50µg/m ³ día
Calidad del aire	34	100
Confort diurno: Leq.dB. (A)	50 Leq.dB. (A)	62 Leq.dB. (A)
Demanda biológica de oxígeno	<2mg/l	9mg/l
Olor del aire	6	10
Nivel de empleo	60%	95%
Usos del suelo	62,93%	62,97%

Nos hemos centrado principalmente en la calidad del aire y los ruidos.

16.1 CALIDAD DEL AIRE

Calidad del aire: se realizará un control de las emisiones de los contaminantes atmosféricos más importantes: óxidos de nitrógeno, dióxido de nitrógeno y partículas en suspensión, cuyos valores límites vienen fijados en el R.D. 1073/2003.

1. Medida: partículas en suspensión, NO₂ y NO_x.

2. Indicador de efectos: equipos portátiles para la medida en continuo de partículas, NO₂ y NO_x.

3. Umbral de alerta:

- Partículas en suspensión: 50µg/m³.

-NO₂: 40µg/m³.

-NO_x: 30µg/m³.

4. Umbral inadmisibles:

- Partículas en suspensión: 60µg/m³.

-NO₂: 60µg/m³.

5. Frecuencia de comprobación: mensual.

6. Lugar de comprobación: áreas de descarga, transporte y molienda de la malta y en las chimeneas de extracción. Norma ISO 9096 (UNE 77223).

7. Forma de realizarlo: medición in situ, conforme a las normas UNE 77224:2000 y UNE 77219:1998

8. Medidas de urgencia: en caso de detectarse agresiones, se corregirá la calidad de las emisiones en la forma en que sea necesario.

16.2 RUIDOS

Ruidos: al finalizar el primer mes de funcionamiento de la industria, se realizará un control de los niveles de emisión de ruidos al exterior de acuerdo con lo establecido en la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido en Castilla y León, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades calificadas por sus niveles sonoros y de vibraciones.

1. Medida: nivel de ruidos diurno

2. Indicador de efectos: sonómetros de precisión de clase 0 ó clase 1 que cumplan con la norma UNE 20-464-90.

3. Umbral de inadmisibles

- Ambiente exterior: 70 dBA

- Ambiente interior: 50 dBA

4. Frecuencia de comprobación: mensual.

5. Lugar de comprobación: en el lugar en que el nivel sea más alto y, si fuera preciso, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas.

6. Forma de realizarlo: las medias en el exterior se realizarán a 1,2 metros sobre el suelo y a 1,5 m de la fachada y en el interior a 1 m de distancia de las paredes, a 1,5

m sobre el suelo, y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas, o en todo caso en el centro de la habitación.

7. Medidas de urgencia: en caso de detectarse agresiones, se corregirá la calidad de las emisiones en la forma en que sea necesario.

17. Conclusión

Este estudio trata de evaluar los distintos impactos que provoca la construcción de una industria cervecera en su fase de preparación y explotación. Tras realizar los estudios de valoración podemos corroborar que la mejor situación es la actual frente a las alternativas antes presentadas.

Los medios más perjudicados por la instalación de dicha industria son el medio abiótico y el medio perceptual. Aunque el medio biótico también se ve afectado.

Documento I - Memoria

Anejo 7. Programación para la ejecución

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Actividades y asignación de tiempos	3
3. Grafo Pert	4
4. Diagrama Gantt	4

1. Introducción

En el presente anejo se va a realizar un programa de ejecución de la obra, para conocer 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 y subtareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

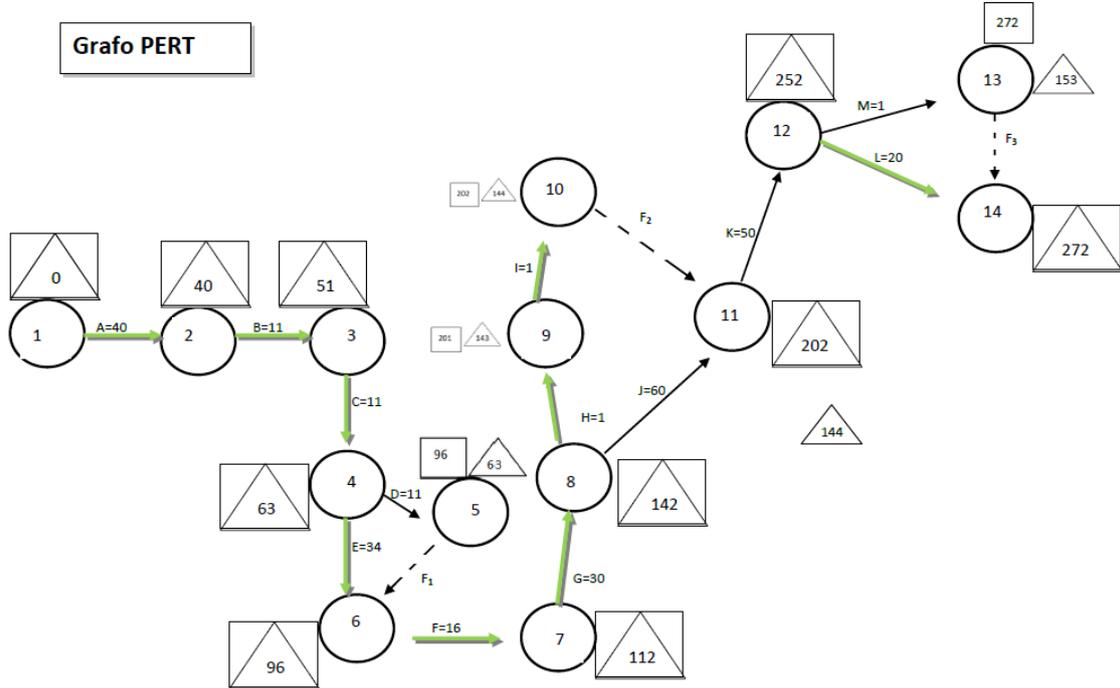
Para completar el cálculo se establece un diagrama de procedencia y los diagramas de composición del trabajo de acuerdo con el calendario de ejecución.

Para la realización de los cálculos y del diagrama Pert y el diagrama Gantt, se han empleado el programa Cype Ingenieros.

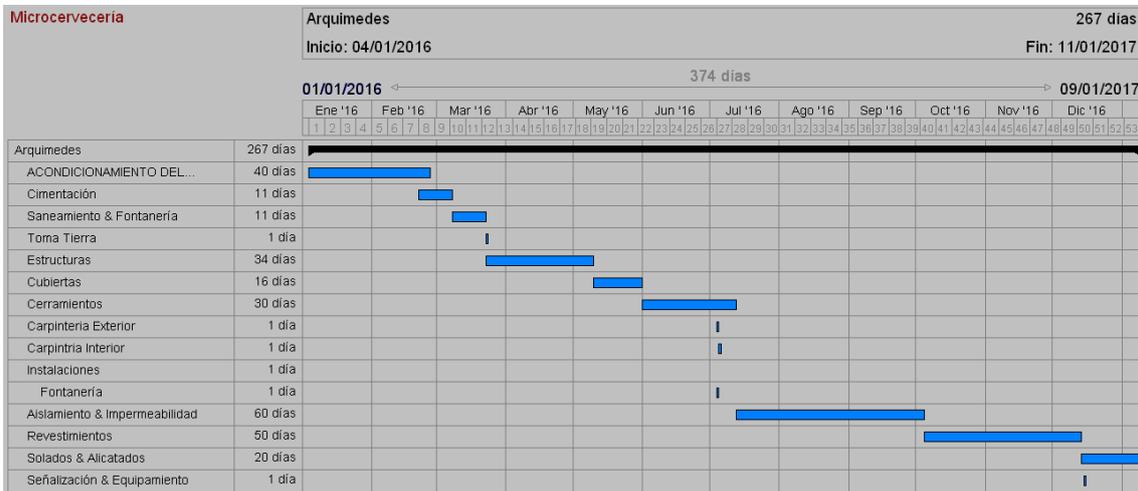
2. Actividades y asignación de tiempos

Actividad	Designación	Pert
1 a 2 - Acondicionamiento del terreno	A	40
2 a 3 - Cimentación	B	11
3 a 9 - Saneamiento y Fontanería	C	11
3 a 4 - Toma tierra	D	1
4 a 5 - Estructuras	E	34
5 a 6 - Cubiertas	F	16
6 a 7 - Cerramientos	G	30
7 a 8 - Carpintería exterior	H	1
8 a 9 - Carpintería interior	I	1
9 a 10 - Aislamiento e Impermeabilidad	J	60
10 a 11 - Revestimiento	K	50
11 a 12 - Solados y Alicatados	L	20
11 a 13 - Mobiliario y equipamiento	M	1

3. Grafo Pert



4. Diagrama Gantt



La duración total del proyecto, así como sus fechas de inicio y fin son:

- Fecha de inicio: 01/01/2016.
- Fecha de fin: 09/01/2017.
- Duración total del proyecto: 267 días.

Documento I - Memoria

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE DE ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Finalidad de este anejo	5
2. Descripción de la actividad	5
3. Normativa de Aplicación.....	5
4. Ubicaciones no permitidas.....	6
5. Cálculo del Riesgo Intrínseco.....	6
6. Sectorización.....	8
7. Materiales	8
8. Resistencia al fuego.....	8
9. Medios de evacuación.....	9
10. Control del humo de incendio	10
11. Almacenamiento en estanterías metálicas	10
12. Instalaciones técnicas de servicios de instalaciones industriales	11
13. Instalaciones de protección	11
13.1 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE ALARMAS.....	11
13.2 HIDRANTES EXTERIORES	11
13.3 ESTINTORES.....	11
13.4 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIEs)	12
14. Sistemas de alumbrado de emergencia.....	12
15. Señalización.....	12

ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ingeniero Agroalimentario: Simón García Sanz
Promotor: Miguel Ortega García
Localización: Cuéllar (Segovia)
Fecha: 23 de diciembre de 2015

1. Finalidad de este anejo

Los objetivos del presente anejo de Seguridad Contra Incendios son:

- Describir en la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activa y pasiva en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

2. Descripción de la actividad

Las características principales de la actividad industrial objeto del presente proyecto son:

Titular: Miguel Ortega García

Localización: Cuéllar (Segovia)

Tipo de actividad: Cervecera

Razón Social: Towerbier

CIF: 70364895K

Domicilio Social: Ctra. Minusvalía, nº 17

Persona y teléfono de contacto: Simón García Sanz

Tabla 1: descripción de edificios y actividades

Edificio	Tipo de edificio* R.D. 2267/2 004	Descripción de la Actividad	Tipo F= fabricación A = Almacenamiento	Superf. Construída en m ²	Superficie de almacenamiento en m ²	Altura de almacenamiento en m
Cervecera	C	Sala cocción, fermentación y guarda	F	291	-----	-----
		Embotellado y etiqu.	F	64		
		Oficinas y salas	F	48		
		Sala de catas	F	64		
		Almacenamiento Palets, cajas y expediciones	A	297	297	6
TOTAL				764		

3. Normativa de Aplicación

Normativa general de aplicación:

- 1.1. LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995.

- 1.2. REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 303 de 17/12/2004.
- 1.3. CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 55 de 05/03/2005.
- 1.4. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.
- 1.5. Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. BOE número 99 de 23/4/2009.
- 1.6. REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993.
- 1.7. CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

La zona comercial no supera la superficie de 250 m², la zona administrativa no supera la superficie de 250 m² y las salas de reuniones no superan la capacidad de 100 personas sentadas. Por lo tanto, a dichas zonas se les aplicará el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formarán parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los distintos sectores de incendio.

4. Ubicaciones no permitidas

Establecimiento industrial proyectado no se encuentra en ninguno de los casos de ubicaciones no permitidas indicadas en el apartado 1 del anexo II del el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

5. Cálculo del Riesgo Intrínseco

La carga de fuego ponderada y corregida se ha calculado por las fórmulas simplificadas del apartado 3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004:

Para fabricación o venta:

Para almacenamiento:

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

Donde:

Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².

S_i: superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m²..

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

C_i= Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), diferente q_{vi}, existente en el sector de incendio en m².

R_a: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

A: Superficie construida del sector de incendio, en m².

En caso de que en un sector de incendios hay zonas de fabricación y almacenamiento se aplica la siguiente ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i + \sum_1^i q_{vi} \cdot h_i \cdot s_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ ó } (\text{Mcal/m}^2)$$

Tabla 2: cálculo de la densidad de carga de fuego

Descripción de la Actividad	Tipo ⁽¹⁾	S _i = A en m ²	s _i en m ²	Altura de almacenamiento en m	q _{si} ó q _{vi}	C _i	Sector SI	Mayor valor de R _a ⁽²⁾	Q _s
Sala cocción, fermentación y guarda	F	291			200 MJ/m ²	1	S1	2	805
Embotellado y etiqu.	F	64			80 MJ/m ²	1			
Oficinas y salas	F	48			80 MJ/m ²	1			
Sala de catas	F	64			80 MJ/m ²	1			
Almacenamiento Palets, cajas y expediciones	A	297			200 MJ/m ²	1			
TOTAL		764							

⁽¹⁾ F= fabricación A = almacenamiento

⁽²⁾ Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

Teniendo en cuenta la tabla 1.3 del R.D. 2267/2004 el Nivel de Riesgo Intrínseco es: **Bajo-2**

6. Sectorización

Teniendo en cuenta la tabla 2.1 del R.D. 2267/2004 donde se indica la máxima superficie para cada sector de incendio, se diseña un solo sector para todo el establecimiento por no superar la superficie total de fabricación más la almacenamiento (764+36) los 800 m².

7. Materiales

Los productos utilizados como revestimientos o acabado superficial en paredes y techos son C-s3 d0(M2), o más favorables y en suelos CFL-s1 (M2) o más favorables. Dichos materiales son: Pintura epoxi para las paredes de todas las zonas de la industria menos las oficinas, despachos y sala de catas, resina epoxi para el pavimento de todas las zonas de la industria menos las oficinas, despachos y sala de catas.

Los productos que constituyen capas en un suelo, pared o techo serán Ds3 d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas son C-s3d0 (M2) o más favorables. Dichos materiales son: bloques de termoarcilla en los cerramiento y chapas prelacadas en la cubierta.

Los siguientes productos tendrán clase C-s3 d0 (M1) o más favorable:

- Todo producto que se utilice para aislamiento térmico o acústico.
- Revestimiento de conductos de ventilación.

Los cables serán propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

8. Resistencia al fuego

Dado que el edificio tiene una planta sobre rasante el nivel de riesgo intrínseco es bajo y el edificio tiene configuración tipo C en aplicación de la tabla 2.2 del Real Decreto 2267/2004 la resistencia al fuego mínima exigida es de los elementos estructurales con función portante

Tabla 3: resistencia al fuego

Elemento de la estructura portante	R exigida	R en proyecto	Tipo de protección
Pilares metálicos zona elaboración	30	30	Pintura intumescente
Pilar metálico resto de zonas	30	30	Pintura intumescente
Dinteles metálicos y correas metálicas	30	30	Pintura intumescente
Vigas acero zona sobre rasante	30	30	Pintura intumescente
Viguetas forjados unidireccionales	30	30	Acreditado por el fabricante

R = resistencia al fuego en minutos.

9. Medios de evacuación

El número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad es de:

$$p = 4$$

La ocupación de cálculo será, según el apartado 6.1 del anexo II del Real Decreto 2267/2004, de:

$$P = 1,10 p = 4,4$$

El número de salidas del edificio proyectadas es de una y el recorrido máximo de evacuación es de 47 m, que cumple lo exigido en el apartado 6.3.2 del R.D. 2267/2004.

Tabla 4: dimensiones mínimas de los elementos de evacuación

Elemento	Anchura mínima exigida	Anchura mínima En proyecto
Puertas y pasos	$\geq 0,8$ m	≥ 1 m
Pasillos y rampas	≥ 1 m	≥ 1 m
Escaleras no protegidas	≥ 1 m	≥ 1 m

Tabla 5: tipos de puertas en las vías de evacuación y sus mecanismos de apertura

Puerta	Localización	Mecanismo de apertura
NO resistente al fuego	Salida de nave de elaboración	Abatible en el sentido de la evacuación con barra antipánico
NO resistente al fuego	Resto de puertas de evacuación	Abatibles con apertura en el sentido de la evacuación

Se colocarán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", (excepto cuando en los recintos cuya superficie no excede de 50 m² ya que las salidas son fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estarán familiarizados con el edificio)

- Se colocará una señal con el rótulo “Salida de emergencia” en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no son de salida y que pueden inducir a error en la evacuación se dispondrá una señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal bien por fotoluminiscencia ó batería de emergencia.

10. Control del humo de incendio

Dado que el Nivel de Riesgo Intrínseco es Bajo no es necesario proyectar un sistema de evacuación de humos ni comprobar la superficie aerodinámica indicada en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

11. Almacenamiento en estanterías metálicas

El sistema de almacenaje proyectado independiente y en función del sistema de transporte de cargas manual.

Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema serán de acero (clase A1)

Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ serán de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.

Los revestimientos zincados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).

Según indica la tabla del apartado 8 del anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales no se exige una resistencia al fuego de la estructura principal del sistema de almacenamiento.

La evacuación, al regirse por los mismos principios que el resto de elementos del edificios según se especifica en el apartado 8 del anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se ha incluido en el apartado 9 titulado “medios de evacuación” de este anejo.

Los pasos longitudinales y transversales y los recorridos de evacuación tienen una anchura libre igual o mayor que un metro y los pasos transversales entre estanterías están distanciados entre sí en longitudes no mayores de 20 m (ocupación inferior a 25 personas).

El resto de requisitos constructivos se han incluido en los correspondientes apartados del presente anexo.

12. Instalaciones técnicas de servicios de instalaciones industriales

Las instalaciones de los servicios eléctricos, las instalaciones de energía térmica, las instalaciones de empleo de energía mecánica y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores cumplen los requisitos establecidos por los correspondientes reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

13. Instalaciones de protección

13.1 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE ALARMAS

Según se especifica en el anexo III, apartado 3, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector del establecimiento industrial proyectado no necesita sistemas automáticos de detección de incendios.

Según se especifica en el anexo III, apartado 4, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector del establecimiento industrial proyectado necesita sistemas manuales de alarma de incendio. Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

13.2 HIDRANTES EXTERIORES

Conforme a lo establecido en la tabla 3.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C y riesgo bajo no es necesario poner hidrantes exteriores.

13.3 ESTINTORES

En cumplimiento de lo especificado en el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán los siguientes extintores:

Tabla 6: extintores a instalar según Reglamento

Sector	Nº de extintores ABC	Nº de extintores de CO ₂	Eficacia
1		2	89 B
1	27		21 A 113 B
TOTAL	27	2	

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

13.4 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIEs)

Conforme a lo establecido en el apartado 9.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C y su nivel de riesgo intrínseco es Bajo no es necesaria la instalación de BIEs.

14. Sistemas de alumbrado de emergencia.

Conforme a lo establecido en el apartado 16 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales es necesario instalar un sistema de alumbrado de emergencia en las siguientes vías de evacuación y espacios:

Tabla 7: alumbrado de emergencia en vías de evacuación

Zona	Ocupación P	Riesgo intrínseco	Bajo rasante
Sala de elaboración	4,4	Bajo	Si
Sala de expediciones	4,4	Bajo	No

Dichos sistemas de alumbrado cumplirán con las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación de los sectores indicados anteriormente.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos anteriormente.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

15. Señalización

Se señalizarán 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.

Documento I - Memoria

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE DE ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS

1. Introducción	4
2. Perturbaciones de ruido.....	4
3. Aislamiento acústico de las edificaciones	4
3.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	5

ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA 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.

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.

La normativa a aplicar es DB–HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

2. Perturbaciones de ruido

Los niveles máximos de ruido para zonas industriales según muestra el DB HR: protección contra el ruido son los siguientes:

Tabla 1: niveles máximos de ruido para zonas industriales

Tipo de actividad	Turno de funcionamiento	Aislamientos acústicos	
		Viviendas(dBA)	Exteriores(dBA)
Tipo I	Diurno	55	35
	Nocturno	65	35

El tipo de actividad I se define como actividades industriales o de públicas sin equipos de reproducción sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas y con niveles sonoros de hasta 95 dB.

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.

Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

Nuestra industria cumple con todos los niveles máximos de ruido no sobrepasando ninguno de ellos, ya que posee un aislamiento adecuado que evita la transmisión al exterior de perturbaciones sonoras que se originan en la misma.

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 cervecera, 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

El aislamiento acústico de los elementos constructivos empleados para la edificación de la industria se tendrán en cuenta para aquellos lugares donde la perturbación sonora sea mayor.

3.1.1 Elementos constructivos verticales

- Paramentos interiores: la nave por su parte interior está recubierta de pladur, que hace que el sonido no se expanda al exterior ni penetre tanto el oído. El aislamiento a ruido aéreo proporcionado por los bloques de pladur es de 35 dBA.
- Fachada: está constituida por paneles tipo sándwich, proporcionando un aislamiento al ruido aéreo de 40 dBa.

3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados

- Cubierta: compuesta por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0.6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra una lámina de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³ con un espesor de 40 mm que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.

Documento I - Memoria

Anejo 1. Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE DE ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción	4
2. Limitaciones de demanda energética	4
3. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	4
4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	4
5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	5
5.1 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	5
5.1.2 Contribución solar mínima de ACS.....	5
5.1.3 Diseño	5
6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	6

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción

El objeto del presente estudio es establecer las reglas adecuadas para cumplir con lo establecido en el CTE artículo 15: Exigencias básicas de Ahorro de Energía (HE). Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5.

Se pretende lograr un uso racional y adecuado de la energía que se utiliza en las tareas de la industria haciendo un uso sostenible de consumo como establece el artículo antes mencionado del CTE parte I:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB-HE Ahorro de Energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. Limitaciones de demanda energética

Según el ámbito de aplicación se excluyen del campo de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

3. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de los edificios deben de lograr el bienestar térmico de las personas a las que alberque en su interior. 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 aplica a las instalaciones de los edificios destinados a los procesos industriales.

4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Según el ámbito de aplicación se excluyen del campo de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

El agua caliente sanitaria no es un parte importante de esta industria, no obstante, se actuar sobre ello:

Esta sección se debe aplicar a esta industria ya que pertenece a edificios de nueva construcción.

5.1 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La producción de ACS se realiza de forma general mediante el empleo de calderas de agua caliente, que tras un buen dimensionamiento y educando la potencia a la demanda se garantiza una optima instalación.

Además hay que tener en cuenta que la temperatura no debe ser inferior a 60°C, pero tampoco demasiado elevada para minimizar pérdidas.

5.1.2 Contribución solar mínima de ACS

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual.

En este proyecto habrá agua caliente sanitaria en distintas zonas. La zona climática de la explotación es la III, y según las tablas al estar el consumo de ACS entre 50-5000 l/d la contribución mínima es del 40 %.

Con independencia del uso al que se destine la instalación, en el caso de que en algún mes del año la contribución solar real sobrepase el 110 % de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 %, se realizará un desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla 2.3. En nuestro caso cogemos la superposición de captadores.

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
Superposición de captadores	20%	15%	30%

5.1.3 Diseño

Previamente al diseño es imprescindible saber cuál es la demanda de referencia de ACS a 60°C, que se puede visualizar en la tabla 4.1. En este caso concreto se necesitan 45 l/d.

Es necesario conocer la radiación solar media diurna anual en función de la zona climática. Para esta industria, situada en la zona climática III, según la tabla 4.4 corresponde a $15,1 \leq H < 16,6$ MJ/m² y $4,2 \leq H < 4,6$ kWh/m².

Un sistema de energía solar está constituido por:

- Subsistema de captación: cuyo principal elemento es el colector solar, un dispositivo diseñado para absorber la radiación solar y transmitir la energía térmica así producida a un fluido de trabajo que circula por su interior.
- Subsistema de acumulación: Este sistema está constituido por unos depósitos donde se acumula el agua caliente hasta que se necesite.
- Subsistema de intercambio: se emplea para transferir la energía térmica captada desde los captadores hasta el agua caliente de consumo.
- Subsistema de regulación y control: se encarga de controlar la parada o puesta en marcha de la bomba en función a las diferentes temperaturas establecidas.

6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Según muestra la tabla 1.1 del ámbito de aplicación de la sección HE 5, no es necesaria esta contribución para la industria que se proyecta al no hallarse en las opciones expuestas.

Documento I - Memoria

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
2.- AGENTES INTERVINIENTES	3
2.1.- Identificación	3
2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)	3
2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	4
2.1.3.- Gestor de residuos	4
2.2.- Obligaciones	4
2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)	4
2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	5
2.2.3.- Gestor de residuos	6
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	7
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.	10
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	11
6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	14
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	15
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	17
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	19
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	19
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	20



1.- 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 (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

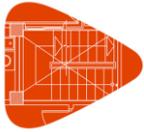
2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Centro elaboración de cerveza ale artesanal, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 570.061,77€.



2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

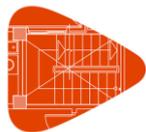
Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

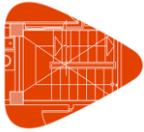
La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción 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 presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.



En todo caso, 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 la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

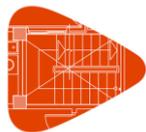
El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

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 la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados 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 de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, 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.
4. 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, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

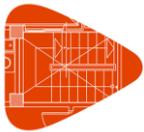
- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS



Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

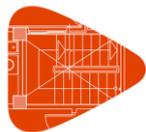
Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio



Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

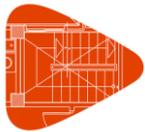
Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008



Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos



Proyecto
Situación
Promotor

2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

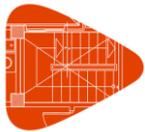
Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,04	3.893,313	3.731,006
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	2,942	2,675
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,058	0,097
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,073	0,511
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,570	0,760
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,287	0,478
5 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,754	0,754
6 Basuras				



Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,459	0,765
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,115	0,077
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	171,250	114,167
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	171,250	114,167
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	2,818	1,879
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,221	0,138
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	5,754	3,836
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	24,684	19,747
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,090	0,072
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,250	0,167
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,035	0,039

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

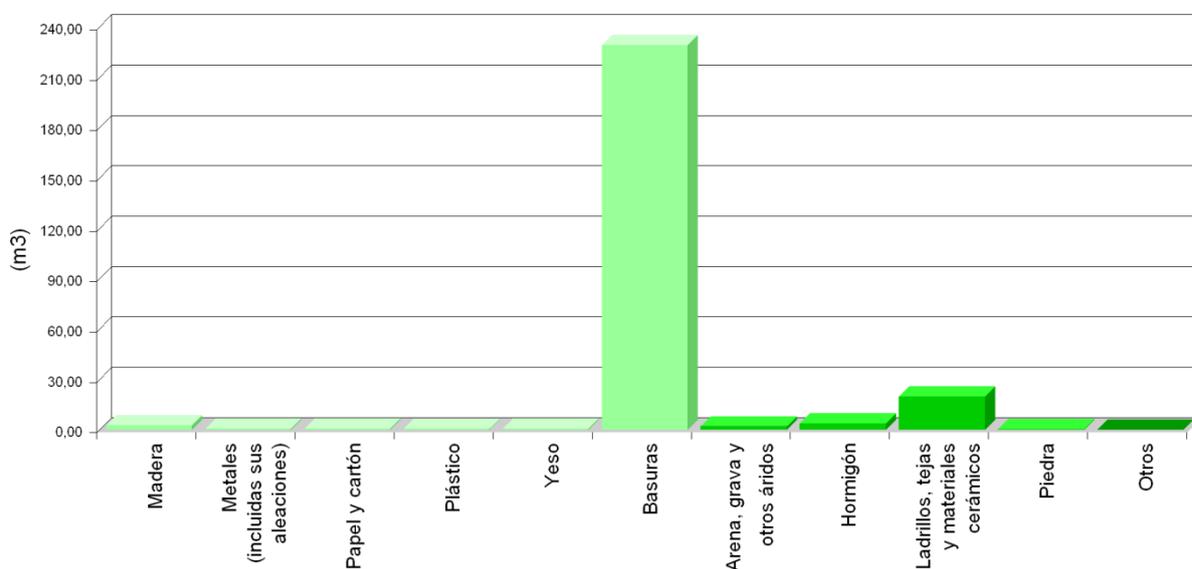
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	3.893,313	3.731,006
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	2,942	2,675
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,132	0,608
4 Papel y cartón	0,570	0,760
5 Plástico	0,287	0,478
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,754	0,754
8 Basuras	343,074	229,175
RCD de naturaleza pétreo		

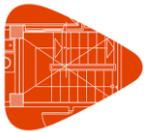


Proyecto
Situación
Promotor

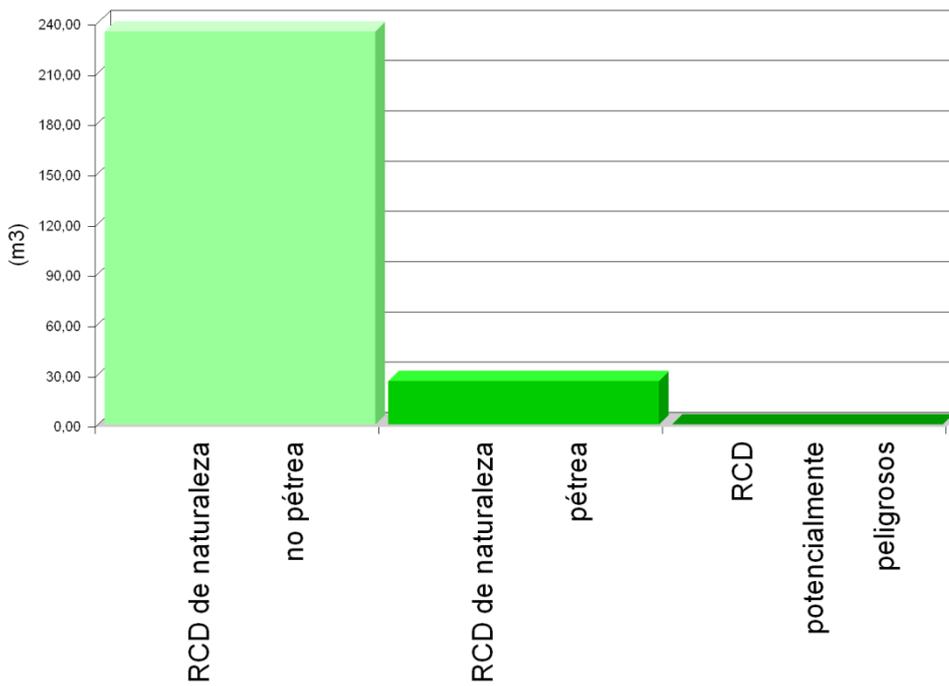
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
1 Arena, grava y otros áridos	3,039	2,017
2 Hormigón	5,754	3,836
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	24,774	19,819
4 Piedra	0,250	0,167
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,035	0,039

Volumen de RCD de Nivel II

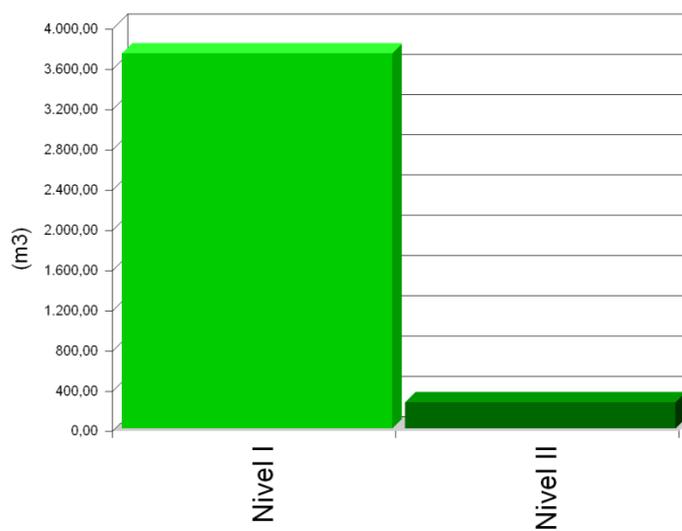


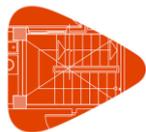


Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II





6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

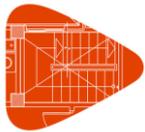
En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.



7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	3.893,313	3.731,006
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,942	2,675
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,058	0,097
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,073	0,511
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,570	0,760
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,287	0,478
5 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,754	0,754
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,459	0,765



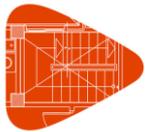
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,115	0,077
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	171,250	114,167
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	171,250	114,167
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,818	1,879
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,221	0,138
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,754	3,836
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	24,684	19,747
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,090	0,072
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,250	0,167
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,035	0,039
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.



TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5,754	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	24,774	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,132	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	2,942	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,287	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,570	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

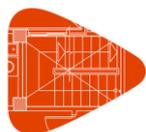
Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.



En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

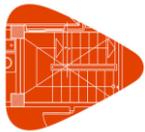
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.



Proyecto
Situación
Promotor

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):		570.061,77€		
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	3.731,01	4,00		
Total Nivel I			14.924,02 ⁽¹⁾	2,62
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	25,84	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	234,45	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,04	10,00		
Total Nivel II			2.603,30 ⁽²⁾	0,46
Total			17.527,32	3,07
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			855,09	0,15
TOTAL:			18.382,42€	3,22

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.



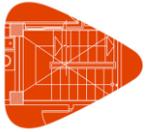
Proyecto
Situación
Promotor

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

En
EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



Proyecto
Situación
Promotor

Documento I - Memoria

Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución y demolición

ÍNDICE DE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1. Introducción	4
2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales.....	4
3. Control de calidad durante la ejecución en obra	5
4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	5

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

Alumno: Simón García Sanz

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones. La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles:

- 1) Control de recepción en obra de los productos
- 2) Control de ejecución de la obra
- 3) Control de la obra terminada

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) 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.
- 3) 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.

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.

2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente Estudio de programación del control de calidad de la obra. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas. El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

El marcado CE en un producto significa:

De acuerdo con los principios de la Decisión 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de fecha 9 de julio de 2008, el marcado CE simboliza la conformidad de un producto con los requisitos esenciales de seguridad y salud que le son aplicables e impuestos al fabricante.

Este marcado fijado sobre el producto es una declaración formal (Declaración de conformidad CE) hecha por una persona responsable de la empresa fabricante de que el producto es conforme con todos los requisitos comunitarios y de que se han llevado a cabo sobre dicho producto los procedimientos de evaluación de la conformidad que le son de aplicación.

3. Control de calidad durante la ejecución en obra

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

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 la obra terminada.

4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo Estudio de control de la calidad de la obra redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

Documento I - Memoria

Anejo 13. Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 10: ESTUDIO ECONÓMICO

1.	INTRODUCCIÓN	2
1	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	2
1.1	Valor aCTual neto (VAN)	2
1.2	Tasa INTERNA DE RETORNO (TIR)	3
1.3	Plazo de recuperación o Payback	3
2	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	4
3	COBROS ORDINARIOS DE LA INDUSTRIA.....	4
3.1	COBROS POR VENTA DE CERVEZA	4
3.2	TOTAL COBROS ORDINARIOS.....	4
4	COBROS EXTRAORDINARIOS	5
4.1	PRÉSTAMO	5
4.2	COBRO POR VALOR RESIDUAL DE LA VENTA DE MAQUINARIA Y OBRA CIVIL.....	5
5	GASTOS DEL PROYECTO	6
5.1	INVERSIÓN INICIAL	6
5.1.1	PRESUPUESTO GENERAL.....	6
5.1.2	PERMISOS Y LICENCIAS	8
5.2	INVERSIÓN EN EL AÑO 10	8
5.3	GASTOS CORRIENTES	8
5.4	TOTAL PAGOS ORDINARIOS	13
6	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INDUSTRIA	13
6.1	INVERSIONES Y FINANCIACIÓN.....	13
6.2	Cálculo de tasas anuales y tasa de actualización	14
6.3	PARÁMETROS DE INVERSIÓN	15
6.3.1	Financiación ajena.	15
6.3.2	Financiación propia	17
7	CONCLUSIONES.....	19

1. INTRODUCCIÓN

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

Es prioritario saber con qué inversión se cuenta y cuál son los costes que se prevén, para ver si la inversión que se realizará será a ser rentable o no. En caso de que los resultados no sean los previstos, se debe tomar otra alternativa o evaluar la alternativa que más le convenga financieramente a la empresa de acuerdo a sus políticas. Así pues, se analizará la puesta en marcha del centro de elaboración de cerveza artesanal.

Además, la empresa debe ser rentable, ya que es un indicador básico para juzgar la eficiencia de la gestión empresarial.

Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la 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): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (Ri): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto.

Para la realización de este estudio económico se estudiarán dos posibilidades:

- Financiación de la industria con financiación propia
- Financiación de la industria con financiación ajena

Este estudio se realiza en base a que la financiación obtenida sea ajena (es decir, de un crédito hipotecario) para calcular la mayor cantidad de variables posibles. Finalmente, con el programa "VALPROIN" se calculará que inversión de las dos es más rentable.

1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir, indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, caso contrario se rechaza.

El mayor problema para aplicar este método radica en fijar la tasa correcta de descuento (costo de capital), ya que es la variable más influyente para saber si el proyecto será o no rentable.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

V_t = flujos de caja en cada periodo t

K = tipo de interés

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado

1.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir 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. La inversión es rentable cuando este valor sea mayoral según el tipo de interés de mercado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

Siendo:

F_t = flujo de caja en el periodo t

n = número de periodos

I = valor de la inversión inicial

1.3 PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuanto menor es el plazo de recuperación.

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

2 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se entiende como vida útil del proyecto, el número de años durante los que se considera que la inversión da beneficios.

Se estima una vida útil de 20 años para la obra civil e instalaciones y 10 años para la maquinaria. La vida útil de la maquinaria es de 10 años puesto que los avances tecnológicos que se presentan cada año en este tipo de máquinas recomiendan tener una vida útil relativamente pequeña, de forma que la industria cuente en lo posible con la maquinaria más moderna de elaboración.

Se considera el año como base o periodo de tiempo en el que se computan los flujos de caja.

3 COBROS ORDINARIOS DE LA INDUSTRIA

3.1 COBROS POR VENTA DE CERVEZA

En nuestra industria se pueden obtener cobros por venta de cerveza de dos formas:

- Venta directa en la propia industria
- Venta a distribuidor para que se encargue de su comercialización

En nuestro caso, una primera idea fue vender los botellines a 1,50 €/0,33L. como precio final. Sin embargo, al encargarse un distribuidor de su comercialización, se entendió que debía de bajarse el precio para su margen de beneficio y pudiese trabajar con nosotros. De la misma forma, se bajó el precio de la venta directa en la propia industria.

De esta forma, se reduce el precio de venta de la cerveza quedándose en un precio de 1,20 €/0,33L. tanto para su venta en la tienda como su venta para el distribuidor. De toda la producción, se estima que una cuarta parte de la producción anual se comercializa como venta directa en fábrica, y el resto se encarga el distribuidor de comercializarlos. Por lo tanto:

$$210000 \text{ botellines de cerveza/año} \times 1,20 \text{ €/L} = 252000 \text{ €/año}$$

3.2 TOTAL COBROS ORDINARIOS

Los ingresos obtenidos el primer año ascienden a 252000 € (Suponiendo que se vende toda la producción generada por la industria).

Se ha estimado un incremento anual del 3% en el precio de la cerveza desde el año 2 hasta el 20.

4 COBROS EXTRAORDINARIOS

4.1 PRÉSTAMO

Se establece como medio de financiación un préstamo hipotecario por un total de 487607.74 € (60% del presupuesto general del proyecto)

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 6 %.

Tabla 1. Condiciones devolución préstamo

AÑO	COSTE ANUAL (€/año)	DESCRIPCIÓN
0	0,00	Año del préstamo
1 AL 10	66.250,27	Devolución préstamo

4.2 COBRO POR VALOR RESIDUAL DE LA VENTA DE MAQUINARIA Y OBRA CIVIL

Año 10

Considerando que la vida útil de la maquinaria en el décimo año, tendremos en dicho año un ingreso por la venta de estos bienes resultado de aplicar un 10% como valor residual de los mismos.

Maquinaria.....182314,30 € x 0,10 = 18231,43 €

Valor residual maquinaria año 10: 18231,43 €

Año 20

En el último año de vida útil, se producirá un ingreso extraordinario como consecuencia del valor residual de la construcción de la nave, que se ha estimado en un 12 % del valor actual de la obra civil (valor ejecución material sin maquinaria y antes de impuestos).

Valor residual de la obra civil en el año 20:

$$376.201,12 \text{ €} \times 0,12 = 45144,13 \text{ €}$$

También en este año, el 20, se vuelve a obtener el ingreso por el valor residual de la maquinaria. Será el 10% del valor de la maquinaria comprada en el año 10. (Precio de compra en el año 10 será el del año 1 incrementado en un 30%).

$$\text{Valor residual maquinaria} \dots\dots\dots 182314,30 \text{ €} \times 0,10 = 18231,43 \text{ €}$$

Al finalizar el año 20, el cobro extraordinario será la suma del valor residual de la maquinaria y de la obra civil.

Valor residual venta maquinaria y obra civil. Año 20:

$$45144,13 \text{ €} + 18231,43 \text{ €} = 63375,56 \text{ €}$$

Tabla 2. Valores residuales

AÑO	VALOR RESIDUAL	DESCRIPCIÓN
10	Maquinaria	18231,43 €
20	Maquinaria + Obra civil	63375,56 €

5 GASTOS DEL PROYECTO

5.1 INVERSIÓN INICIAL

5.1.1 PRESUPUESTO GENERAL

Tabla 3: Presupuesto general

	Importe(€)
Acondicionamiento del terreno y cimentación	98.046,83
Urbanización interior de la parcela	783,28
Cubierta	25.548,40
Estructuras	64.223,39
Fachadas y particiones	62.378,98
Carpintería, vidrios y protecciones solares	5.120,79
Remates y ayudas	672
Instalaciones	67.750,31
Aislamientos e impermeabilizaciones	19.896,40
Revestimientos y trasdosados	31.780,79
Total Presupuesto Ejecución Material	376.201,12

Total Presupuesto Ejecución Material	376.201,12 €
15% Gastos generales	85509,27 €
6% Beneficio industrial	34203,70 €
Capítulo 11 Equipos y maquinaria.	182.314,30 €
Capítulo 12 Mobiliario.	11.546,30 €
Suma:	649.063,96 €
IVA 21%	136.303,43 €
Presupuesto de ejecución por contrata	785367,39 €

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	(2,00%) sobre PEM.	7524,02
IVA	21 % sobre honorarios de Proyecto.	1580,04
Total honorarios de Proyecto.		9104,06
Dirección de obra	(2,00% sobre PEM.	7524,02
IVA	21 % sobre honorarios de Dirección de	1580,04
Total honorarios de Dirección de obra.		9104,06
Total honorarios de Ingeniero		18208,12

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

Otros honorarios

Redacción proyecto de Seguridad y Salud	(1,00%) sobre PEM.	3762,01
Coordinación proyecto de Seguridad y Salud	(1,00%) sobre PEM.	3762,01
IVA	21 % sobre honorarios	1.580,04
Total otros honorarios		9104,06
Total honorarios		27312,18
Total presupuesto general		812.679,57€

5.1.2 PERMISOS Y LICENCIAS

Se supone un 0,5% del presupuesto general, por lo tanto: **1881,00€**

5.2 INVERSIÓN EN EL AÑO 10

En el año 10 se renueva la maquinaria y el vehículo para la recogida y transporte de la leche. Se estima un incremento de su valor del 30 % con respecto a su valor en el año 0.

La inversión ascenderá a:

Maquinaria 182314,30 € + 21% I.V.A. = 220600,303 €

Total inversión en el año 10: 220600,303 €

5.3 GASTOS CORRIENTES

5.3.1.1 ELECTRICIDAD

El consumo medio eléctrico anual (ver documento 1. anejo CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. CÁLCULO INSTALACION ELÉCTRICA) será el siguiente:

- Alumbrado

Se considera una media de funcionamiento de 8 horas/día para el alumbrado interior y de 5 horas/día para el exterior:

Alumbrado interior: $12.726 \text{ W} \cdot 8 \text{ h/d} \cdot 250 \text{ días/año} = 25452 \text{ kW h/año}$

Alumbrado exterior: $300 \text{ W} \cdot 5 \text{ h/d} \cdot 365 \text{ días/año} = 547,5 \text{ kW h/año}$

Alumno: Simón García Sanz

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Fuerza

Tabla 4. Potencia anual demandada por los componentes de la instalación

ELEMENTO	ud	Potencia (kW)	Hora/día	Día/año	P anual (kW*h)
Bombas	2	0,920	0,30	250	138,00
Equipo lavado a presión	1	2,20	0,30	250	165,00
Intercambiador de calor	1	4,00	2	250	2.000
Motor puerta	1	8,00	0,20	250	400,00
Tanque frío	1	4,00	4	250	4000
Envasadora	1	3,50	2	250	1750
Vitrina refrigerada	1	0,50	24	250	3000,0
Maquinaria almacén y vestuario	2, cada máquina de distinta capacidad	Total: 21,1	18	365	277254
TOTAL		44.22			288707

Tomando como referencia las tarifas actuales, los términos de potencia y de fuerza considerados son los siguientes:

Término de potencia: 1,27066 €/kW mes

Término de energía: 0,130938 €/kW*h

Equipo de medida: 9 €/mes

El coste en electricidad será:

- **Potencia**

$(12,726 \text{ kW} + 0,300 \text{ kW} + 44.22 \text{ kW}) \times 12 \text{ meses} \times 1,27066 \text{ €/kW mes} = \mathbf{872,88 \text{ €/año}}$

- **Energía**

$(25.452 \text{ kW*h/año} + 547,5 \text{ kW*h/año} + 288707 \text{ kW*h/año}) \times 0,130938 \text{ €/kW*h} = \mathbf{41207,04 \text{ €/año}}$

- **Equipo de medida**

$9 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = \mathbf{108 \text{ €}}$

TOTAL: 42187 € + 21% I.V.A. = 51046,46 €/año

TOTAL COSTE ELECTRICIDAD = 51046,46 €/año

5.3.1.2 AGUA

Según el ANEJO . CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. CÁLCULO INSTALACION DE FONTANERÍA, se necesita un caudal de 0,84 l/seg, que suponiendo un consumo de 3 horas diarias, y el precio del agua de 0,55 €/ m³ el consumo anual será:

$$0,84 \text{ l/seg} \times 3600 \text{ seg/h} \times 3 \text{ h/día} \times 250 \text{ días/año} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} \times 0,55 \text{ €/m}^3 = \mathbf{1247,4 \text{ €/año}}$$

TOTAL COSTE CONSUMO DE AGUA = 1247,4 €/año

5.3.1.3 GAS

En el ANEJO 5.6. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. CÁLCULO INSTALACION DE GAS, se calculan las necesidades de combustible, que son 40,00 l/h x 2,5 h/día = 100 l/día.

El precio del Gasóleo C se estima en 0.04480 €/kWh.

El consumo anual será:

$$310 \text{ kWh} \times 10 \text{ h/día} \times 250 \text{ días/año} \times 0.04480 \text{ €/kWh} = 34720 \text{ €/año}$$

TOTAL COSTE CONSUMO DE GASÓLEO = 26.750 €/año

5.3.1.4 PERSONAL

El coste anual de los trabajadores empleados en la industria, teniendo en cuenta las contribuciones y retenciones como seguridad social (30.9%), IRPF (5%), contingencias comunes (5.5%) y seguro en base de accidentes (2%) es el siguiente:

Un técnico especializado en el proceso = 34132 €/año

Un operario de fábrica = 17066 €/año

TOTAL COSTE SALARIO PERSONAL: 51198 €/año

5.3.1.5 MATERIAS PRIMAS

- **Malta de cebada**
 $8064 \text{ kg/año} \times 1,18 \text{ €/kg} = 9515,52 \text{ €/año}$
- **Trigo**
 $5376 \text{ kg/año} \times 1,26 \text{ €/kg} = 6236,16 \text{ €/año}$
- **Lúpulo**
 $192 \text{ kg/año} \times 33,20 \text{ €/kg} = 6374,40 \text{ €/año}$
- **Levadura**
 $29 \text{ kg/año} \times 18,1 \text{ €/kg} = 524,90 \text{ €/año}$
- **Cilantro**
 $39 \text{ kg/año} \times 12,8 \text{ €/kg} = 499,20 \text{ €/año}$
- **Piel de naranja**
 $106 \text{ kg/año} \times 17,0 \text{ €/kg} = 1802 \text{ €/año}$

TOTAL GASTOS MATERIAS PRIMAS: 24952,18 €/año

5.3.1.6 VARIOS

Se estima un coste anual de **2.500 €/año**, correspondiente a gastos de teléfono, material de oficina, material de limpieza, etc.

5.3.1.7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se considera un 1,5 % del presupuesto de ejecución material.

Presupuesto ejecución material: **376.201,12€**

Gastos mantenimiento: $376.201,12€ \times 0,015 = 5643,02 \text{ €}$

5.3.1.8 SEGUROS

Se considera un 1,5 % del presupuesto de ejecución material.

Gastos seguros: $376.201,12€ \times 0,015 = 5643,02 €$

5.3.1.9 PUBLICIDAD

Se estima un coste anual en publicidad (creación y mantenimiento de página web, cartelería, participación en ferias alimentarias,...) de **2.000 €**.

5.3.1.10 PROVISIÓN POR INSOLVENCIAS

La provisión de fondos para posibles impagados es de **8.000 €**

Tabla 5. Resumen gastos corrientes

Concepto	€/Año
Permisos y licencias	1881,00€
Energía eléctrica	51046,46
Agua	1247,4
Gas	26750
Personal	51198
Materias primas	24952,18
Varios	2500
Conservación y mantenimiento	5643,02 €
Seguros	5643,02 €
Publicidad	2000

Provisión por insolvencias	8000
<u>TOTAL GASTOS CORRIENTES</u>	180.861,08 €

5.4 TOTAL PAGOS ORDINARIOS

Los pagos ordinarios se componen de:

Gastos corrientes: 180.861,08 € (año 1 y con un incremento del 3% en los años restantes hasta el año 20)

Pago del préstamo: 66.250,27 € (cuota fija anual los primeros 10 años)
El importe anual de los pagos ordinarios asciende a:

- **Año 1: gastos corrientes calculados + cuota fija préstamo**
- **Periodo del año 2 al 10:**

Gastos corrientes con un incremento anual del 3% + cuota fija préstamo

- **Periodo del año 11 al 20:**

Gastos corrientes con un incremento anual del 3%

6 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INDUSTRIA

Para evaluar económicamente la industria y ver si es rentable utilizaremos la base de datos VALPROIN. Se ha supuesto en el apartado de cobros ordinarios en el año 1 un 70% de las ventas totales. En el año 2 y 3 un 80% y en el año 4 un 90%. Siendo esto así para intentar adecuarse lo máximo posible este estudio económico a la realidad, ya que se ha estimado que los primeros años no se vende totalmente toda la producción de la industria cervecera, y que cada año vamos haciéndonos con más clientes y con un nicho de mercado mayor.

El flujo inicial marcado en el programa es de 0, ya que no había ninguna actividad anterior a nuestra industria.

6.1 INVERSIONES Y FINANCIACIÓN

A través de la financiación se consigue completar todos los factores de la comercialización, es decir se necesita recursos para que se lleve a cabo todo el proceso de la comercialización.

Evaluaremos dos tipos de financiación:

- Financiación ajena, mediante un préstamo bancario a un cierto interés a cabo de un número de años acordados. Esta financiación es uno de los principales problemas actuales de las empresas ya que el descenso de las ventas, el aumento de la morosidad y las trabas que ponen los bancos hace muy difícil financiar nuestra industria.

- Financiación propia, la cual es cuando los propios socios son los que llevan a cabo la financiación mediante el desembolso de cada uno de ellos para llevar a cabo la inversión.

6.2 CÁLCULO DE TASAS ANUALES Y TASA DE ACTUALIZACIÓN

Inflación

Fuente de información: Instituto Nacional de Estadística- ÍNDICES DE PRECIOS DE CONSUMO- MEDIAS ANUALES

	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Índice general	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4
Alimentos y bebidas no alcohólicas	-0,3	2,8	2,3	2,1	-0,8	-1,1	5,9	3,7	4,1	3,2
Bebidas alcohólicas y tabaco	1,4	6,1	5,9	10,2	10,9	8,9	3,9	7,0	1,8	5,1
Vestido y calzado	0,1	0,0	0,3	0,3	-0,3	-1,7	0,7	1,1	1,3	1,4
Vivienda	1,3	0,9	5,1	7,2	3,5	1,3	6,6	3,7	6,5	5,3
Menaje	-0,5	0,9	0,9	1,1	0,6	1,5	2,6	2,6	2,6	2,1
Medicina	0,1	6,9	3,5	-1,3	-1,0	-0,7	0,2	-1,5	1,3	0,9
Transporte	-0,9	0,4	4,8	8,0	6,9	-5,8	5,8	2,1	4,5	6,3
Comunicaciones	-6,1	-4,2	-3,4	-0,8	-0,8	-0,7	0,0	0,2	-1,3	-1,6
Ocio y cultura	-1,4	0,7	0,7	-0,1	-1,2	-0,4	-0,1	-0,7	0,1	-0,2
Enseñanza	1,8	8,1	4,8	2,4	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,2
Hoteles, cafés y restaurantes	0,5	0,5	0,9	1,6	1,2	1,9	4,7	4,8	4,5	4,2
Otros bienes y servicios	1,0	2,0	2,3	2,9	2,3	2,5	3,3	3,3	3,7	3,1

Mediante la media aritmética de los últimos diez años se obtiene un resultado final de 2,21%.

Tasa de actualización

Fuente de información: Letras del Tesoro (www.Tesoro.es)- Rentabilidades última subasta

En este caso, la vida útil de la industria es de 20 años vemos que las Obligaciones a 20 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 %**

6.3 PARÁMETROS DE INVERSIÓN

A continuación se ve el cálculo de todos los parámetros mediante la base de datos VALPROIN.

6.3.1 Financiación ajena.

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		487.607,74		568.875,70			
1	181.692,00	0,00	186.286,91	66.250,27	-70.845,18	0,00	-70.845,18
2	213.877,44	0,00	191.875,52	66.250,27	-44.248,35	0,00	-44.248,35
3	220.293,76	0,00	197.631,79	66.250,27	-43.588,29	0,00	-43.588,29
4	255.265,40	0,00	203.560,74	66.250,27	-14.545,61	0,00	-14.545,61
5	262.923,36	0,00	209.667,56	66.250,27	-12.994,47	0,00	-12.994,47
6	300.901,18	0,00	215.957,59	66.250,27	18.693,32	0,00	18.693,32
7	309.928,21	0,00	222.436,32	66.250,27	21.241,63	0,00	21.241,63
8	319.226,06	0,00	229.109,41	66.250,27	23.866,39	0,00	23.866,39
9	328.802,84	0,00	235.982,69	66.250,27	26.569,89	0,00	26.569,89
10	338.666,93	24.501,52	243.062,17	362.718,62	-242.612,35	0,00	-242.612,35
11	348.826,94	0,00	250.354,03	0,00	98.472,90	0,00	98.472,90
12	359.291,74	0,00	257.864,65	0,00	101.427,09	0,00	101.427,09
13	370.070,50	0,00	265.600,59	0,00	104.469,90	0,00	104.469,90
14	381.172,61	0,00	273.568,61	0,00	107.604,00	0,00	107.604,00
15	392.607,79	0,00	281.775,67	0,00	110.832,12	0,00	110.832,12
16	404.386,02	0,00	290.228,94	0,00	114.157,08	0,00	114.157,08
17	416.517,60	0,00	298.935,81	0,00	117.581,80	0,00	117.581,80
18	429.013,13	0,00	307.903,88	0,00	121.109,25	0,00	121.109,25
19	441.883,53	0,00	317.141,00	0,00	124.742,53	0,00	124.742,53
20	455.140,03	114.463,31	326.655,23	0,00	242.948,11	0,00	242.948,11

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

7,48

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	498.458,61	15	6,13
6,50	34.044,88	20	0,42
13,00	-111.970,27	--	-1,38
19,50	-157.866,98	--	-1,94
26,00	-170.159,90	--	-2,09
32,50	-170.755,44	--	-2,10
39,00	-167.333,76	--	-2,06
45,50	-162.709,89	--	-2,00
52,00	-157.935,53	--	-1,94
58,50	-153.393,71	--	-1,89
65,00	-149.206,32	--	-1,84
71,50	-145.392,63	--	-1,79
78,00	-141.932,95	--	-1,75
84,50	-138.794,77	--	-1,71
91,00	-135.943,32	--	-1,67

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
97,50	-133.345,78	--	-1,64
104,00	-130.972,64	--	-1,61
110,50	-128.797,99	--	-1,58
117,00	-126.799,25	--	-1,56
123,50	-124.956,86	--	-1,54
130,00	-123.253,89	--	-1,52
136,50	-121.675,60	--	-1,50
143,00	-120.209,21	--	-1,48
149,50	-118.843,55	--	-1,46
156,00	-117.568,82	--	-1,45
162,50	-116.376,45	--	-1,43
169,00	-115.258,86	--	-1,42
175,50	-114.209,37	--	-1,41
182,00	-113.222,05	--	-1,39
188,50	-112.291,61	--	-1,38

Relación entre VAN y Tasa de actualización

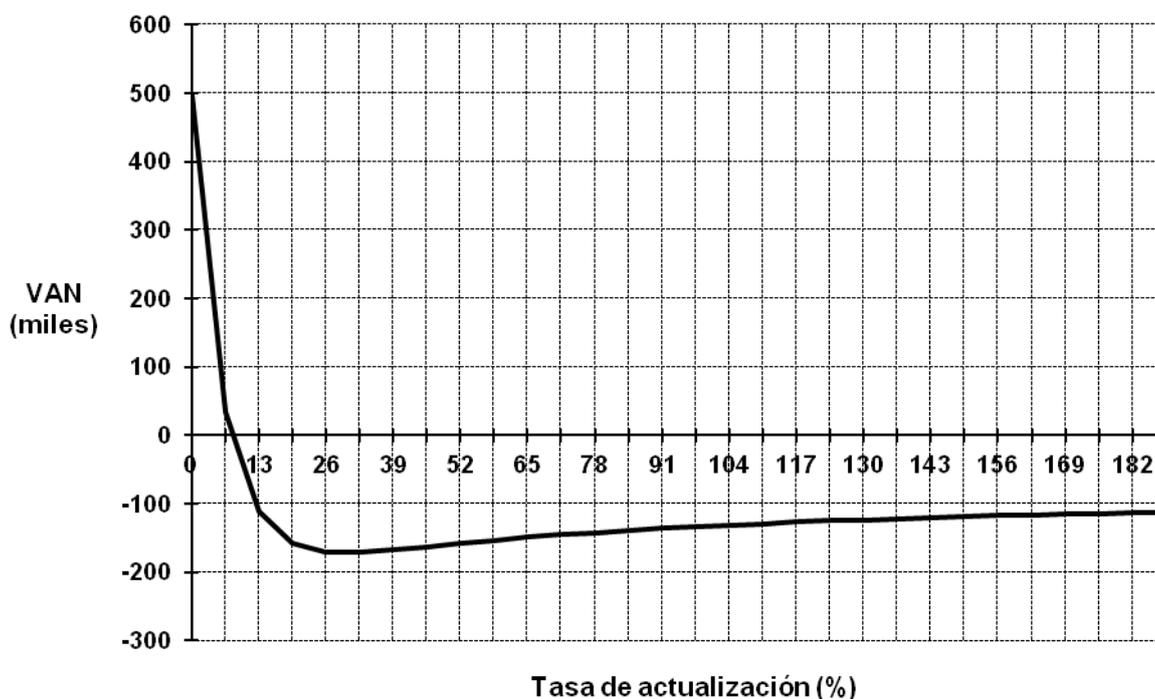


Tabla 6: Indicador de rentabilidad a 6.5 de tasa de actualización

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	498.458,61	15	6,13
6,50	34.044,88	20	0,42
13,00	-111.970,27	--	-1,38

6.3.2 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				812.679,57			
1	181.692,00	0,00	186.286,91	0,00	-4.594,91	0,00	-4.594,91
2	213.877,44	0,00	191.875,52	0,00	22.001,92	0,00	22.001,92
3	220.293,76	0,00	197.631,79	0,00	22.661,98	0,00	22.661,98
4	255.265,40	0,00	203.560,74	0,00	51.704,66	0,00	51.704,66
5	262.923,36	0,00	209.667,56	0,00	53.255,80	0,00	53.255,80
6	300.901,18	0,00	215.957,59	0,00	84.943,59	0,00	84.943,59
7	309.928,21	0,00	222.436,32	0,00	87.491,90	0,00	87.491,90
8	319.226,06	0,00	229.109,41	0,00	90.116,66	0,00	90.116,66
9	328.802,84	0,00	235.982,69	0,00	92.820,16	0,00	92.820,16
10	338.666,93	24.501,52	243.062,17	296.468,36	-176.362,08	0,00	-176.362,08
11	348.826,94	0,00	250.354,03	0,00	98.472,90	0,00	98.472,90
12	359.291,74	0,00	257.864,65	0,00	101.427,09	0,00	101.427,09
13	370.070,50	0,00	265.600,59	0,00	104.469,90	0,00	104.469,90
14	381.172,61	0,00	273.568,61	0,00	107.604,00	0,00	107.604,00
15	392.607,79	0,00	281.775,67	0,00	110.832,12	0,00	110.832,12
16	404.386,02	0,00	290.228,94	0,00	114.157,08	0,00	114.157,08
17	416.517,60	0,00	298.935,81	0,00	117.581,80	0,00	117.581,80
18	429.013,13	0,00	307.903,88	0,00	121.109,25	0,00	121.109,25
19	441.883,53	0,00	317.141,00	0,00	124.742,53	0,00	124.742,53
20	455.140,03	114.463,31	326.655,23	0,00	242.948,11	0,00	242.948,11

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

2,90

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	355.659,76	17	0,44
6,50	-269.442,56	--	-0,33
13,00	-517.093,97	--	-0,64
19,50	-630.550,92	--	-0,78
26,00	-689.752,31	--	-0,85
32,50	-724.179,05	--	-0,89
39,00	-745.976,38	--	-0,92
45,50	-760.697,55	--	-0,94
52,00	-771.134,60	--	-0,95
58,50	-778.813,08	--	-0,96
65,00	-784.627,17	--	-0,97
71,50	-789.132,24	--	-0,97
78,00	-792.689,79	--	-0,98
84,50	-795.544,29	--	-0,98
91,00	-797.866,27	--	-0,98

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
97,50	-799.777,79	--	-0,98
104,00	-801.368,14	--	-0,99
110,50	-802.703,80	--	-0,99
117,00	-803.835,15	--	-0,99
123,50	-804.800,83	--	-0,99
130,00	-805.630,89	--	-0,99
136,50	-806.348,97	--	-0,99
143,00	-806.973,85	--	-0,99
149,50	-807.520,57	--	-0,99
156,00	-808.001,31	--	-0,99
162,50	-808.426,00	--	-0,99
169,00	-808.802,79	--	-1,00
175,50	-809.138,42	--	-1,00
182,00	-809.438,52	--	-1,00
188,50	-809.707,77	--	-1,00

Relación entre VAN y Tasa de actualización

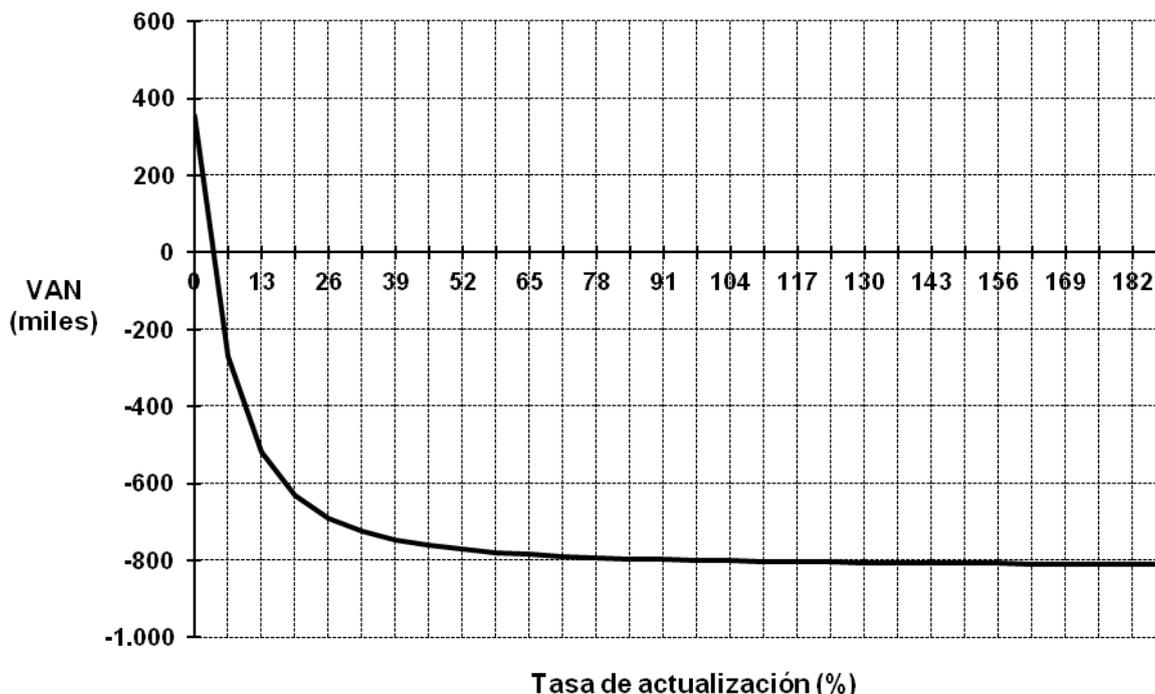


Tabla 7: Indicador de rentabilidad a 6.5 de tasa de actualización

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	355.659,76	17	0,44
6,50	-269.442,56	--	-0,33
13,00	-517.093,97	--	-0,64

7 CONCLUSIONES

A partir de los flujos de caja calculados en el apartado anterior, se expone:

- El proyecto se considera rentable por los datos calculados anteriormente, ya sea por medio de financiación propia o financiación ajena, ya que el VAN es superior a 0 en ambos casos y el TIR también es positivo.

Una inversión se considerará rentable cuando el periodo de recuperación de la inversión es inferior al periodo de análisis (20 años) y cuando además en esta situación el TIR es superior a la tasa de actualización y el VAN es positivo. Las tres condiciones deben darse simultáneamente.

- El TIR no influye notablemente en la decisión, ya que en los dos casos es positivos y no son dispares; en el caso de la opción financiación propia el TIR es de 2,90 mientras que en la opción de financiación ajena el TIR es 7,48.

Tabla 8. Resultados estudio económico

Tipo de financiación	Tasa de actualización (%)	Valor Actual Neto (VAN)	Tiempo de recuperación (Años)	Relación Beneficio/Inversión (VAN/Inv.)
Ajena	6,50	34.044,88	20	0,42
Propia	6,50	-269.442,56	--	-0,33

- El VAN es positivo en ambos casos, siendo superior en el caso de la financiación ajena. El tiempo de recuperación es superior en la financiación propia. La relación Beneficio/inversión es mayor en el caso de la financiación ajena, por lo cual, se decide sufragar el proyecto con financiación ajena, es decir, ayudándonos de un préstamo hipotecario.

- Por otra parte podemos observar que el tiempo de recuperación es a los 20 años. Hay que tener en cuenta que en nuestro cálculo no se tuvo en cuenta ningún tipo de subvención o ayuda, por lo que podría disminuir ese tiempo de recuperación.

Documento I - Memoria

Anejo 14. Justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	aa	ud	Acondicionador de agua. Filtro de carbón activo	
			Sin descomposición	26.060,000
		3,000 %	Costes indirectos	781,800
			26.060,000	
			Total por ud ...	26.841,80
			Son VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.	
2	ADE010	m'	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
	mq01exn020b	0,390 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	18,93
	mol13	0,234 h	Peón ordinario construcción.	3,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	0,690
			Total por m'	23,53
			Son VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m'.	
3	ADE010b	m'	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
	mq01exn020b	0,339 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	16,46
	mol13	0,215 h	Peón ordinario construcción.	3,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,39
		3,000 %	Costes indirectos	0,600
			Total por m'	20,63
			Son VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m'.	
4	ADLOOS	m'	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	
	mq01pan010a	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m'.	0,60
	mol13	0,006 h	Peón ordinario construcción.	0,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,020
			Total por m ²	0,72
			Son SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m'.	

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
5	ADRO10	m'	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 98% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.		
	mt01var010	1,100 m	Cinta plastificada.	0,140	0,15
	mt01zah010a	2,200 t	Zahorra natural caliza.	8,660	19,05
	mq04dua020b	0,104 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,96
	mq02rod010d	0,155 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,390	0,99
	mq02cia020j	0,010 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080	0,40
	mol13	0,209 h	Peón ordinario construcción.	14,790	3,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,640	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	25,130	0,750
			Total por m ³		25,88

Son VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³.

6	ADR025	m'	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra de préstamo con medios mecánicos, y compactación al 98% del Proctor Modificado con pisón vibrante de guiado manual.		
	mt01larz030b	1,000m ³	Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable.	4,790	4,79
	mt08aaa010a	0,001m ³	Agua.	1,500	0,00
	mq04dua020b	0,052 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,48
	mq02rop020	0,388 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500	1,36
	mol13	0,152 h	Peón ordinario construcción.	14,790	2,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,880	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,060	0,270
			Total por m ³		9,33

Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m'.

7	ADTO10	m'	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga manual sobre dumper.		
	mq04dua020a	0,352 h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,250	1,85
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,850	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,890	0,060
			Total por m' .....	...	1,95

Son UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m'.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
8	ASAO10	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
	mt10hmf010kn	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,600	18,62
	mt041ma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,230	25,07
	mt08aaa010a	0,014 m ³	Agua.	1,500	0,02
	mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250	2,45
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500	37,50
	mt08aaa010a	0,008 m ³	Agua.	1,500	0,01
	mt09mif0101a	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,800	1,75
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250	8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	25,00
	mo020	1,556 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	25,85
	mo113	1,418 h	Peón ordinario construcción.	14,790	20,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	165,490	3,31
		3,000 %	Costes indirectos	168,800	5,060
			Total por Ud		173,86

Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

9	ASAO10b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
	mt10hmf010kn	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,600	18,62
	mt041ma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,230	28,06
	mt08aaa010a	0,015m ³	Agua.	1,500	0,02
	mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250	2,74
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500	37,50
	mt08aaa010a	0,009 m ³	Agua.	1,500	0,01

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mif0101a	0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,800	2,03
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250	8,25
	mt11larf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	25,00
	mo020	1,610 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	26,74
	mo113	1,496 h	Peón ordinario construcción.	14,790	22,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	171,100	3,42
		3,000 %	Costes indirectos	174,520	5,240
Total por Ud					179,76

Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

10	ASAO10c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
	mt10hmf010kn	0,251 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,600	21,74
	mt041ma010b	201,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,230	46,23
	mt08aaa010a	0,025 m ³	Agua.	1,500	0,04
	mt09mif010ca	0,141 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250	4,55
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500	37,50
	mt08aaa010a	0,014 m ³	Agua.	1,500	0,02
	mt09mif0101a	0,077 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,800	3,06
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250	8,25
	mt11larf010e	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,150	32,15
	mo020	1,854 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	30,79
	mo113	1,876 h	Peón ordinario construcción.	14,790	27,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	212,080	4,24

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	216,320
				6,490
			Total por Ud	222,81

Son DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
11	ASAO10d	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	
	mt10hmf010kn	0,251 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	21,74
	mt04lma010b	215,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	49,45
	mt08aaa010a	0,027 m ³	Agua.	0,04
	mt09mif010ca	0,150 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	4,84
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50
	mt08aaa010a	0,015m ³	Agua.	0,02
	mt09mif010la	0,081 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	3,22
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25
	mt11larf010e	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15
	mo020	1,881 h	Oficial 1ª construcción.	31,24
	moll3	1,931 h	Peón ordinario construcción.	28,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,34
		3,000 %	Costes indirectos	6,640
			Total por Ud	227,99

Son DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
12	ASB010	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
	mt01ara010		0,346m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	4,16
	mt11tpb030c		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,590	6,92
	mt11var009		0,063 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,220	0,77
	mt11var010		0,031 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620	0,58
	mt10hmf010Mp		0,084 m ³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	4,95
	mq05pdm010b		0,549 h Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,900	3,79
	mq05mai030		0,549 h Martillo neumático.	4,080	2,24
	mq01ret020b		0,031 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520	1,13
	mq02rop020		0,228 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500	0,80
	mo020		0,923 h Oficial 1ª construcción.	16,610	15,33
	moll2		0,462 h Peón especializado construcción.	15,330	7,08
	mo008		0,107 h Oficial 1ª fontanero.	17,170	1,84
	mol07		0,107 h Ayudante fontanero.	15,480	1,66
	%		4,000 % Costes directos complementarios	51,250	2,05
			3,000 % Costes indirectos	53,300	1,600
Total por m					54'90
Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m.					
13	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.		
	mt08aaa010a		0,022 m ³ Agua.	1,500	0,03
	mt09mif010ca		0,122 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250	3,93
	mt11var200		1,000 Ud Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,500	15,50
	mq05pdm110		1,012 h Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,920	7,00
	mq05mai030		2,024 h Martillo neumático.	4,080	8,26
	mo020		2,900 h Oficial 1ª construcción.	16,610	48,17
	moll2		4,664 h Peón especializado construcción.	15,330	71,50
	%		2,000 % Costes directos complementarios	154,390	3,09
			3,000 % Costes indirectos	157,480	4,720
Total por Ud ...					162,20
Son CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.					

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
14	ASCO10	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	
	mt01ara010		0,346 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	4,16
	mt11tpb02Oc		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	7,30
	mt11tpb021c	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,09
	mq04dua020b	0,029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,27
	mq02rop020	0,220 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,77
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,12
	mo020	0,067 h	Oficial 1ª construcción.	1,11
	mol13	0,164 h	Peón ordinario construcción.	2,43
	mo008	0,117 h	Oficial 1ª fontanero.	2,01
	mol07	0,058 h	Ayudante fontanero.	0,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	0,650
			21,58	<u>22,23</u>
			0	

Total por m

Son VEINTIDOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m.

15	b	ud	Bomba impulsora de tipo sanitario fabricada en acero inoxidable.	
			Sin descomposición	1.950,874
		3,000 %	Costes indirectos	58,526
			1.950,874	<u>2.009,40</u>

Total por ud

Son DOS MIL NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.

16	cata	ud	Mobiliario sala catas. Incluye vitrina de refrigeración de 3 estantes y 2 columnas, estantería de pared, dos mesas rectangulares elevadas, una mesa de salón ovalada, 5 taburetes y 8 sillones ultra plus.	
			Sin descomposición	9.820,000
		3,000 %	Costes indirectos	294,600
			9.820,000	<u>10.114,60</u>

Total por ud

Son DIEZ MIL CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
17	CHHOOS	m'	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	
	mt10hmf011bb	1,050 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,760
	mo045	0,058 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,440
	mo092	0,058 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	59,450
		3,000 %	Costes indirectos	60,640
			Total por m³	62,46
			Son SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ³ .	
18	dcho	ud	Mobiliario de despacho. Incluye una silla confort de oficina, dos sillas de diseño, dos estanterías de pared y ordenador de mesa.	
			Sin descomposición	630,000
		3,000 %	Costes indirectos	630,000
			Total por ud	648,90
			Son SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.	
19	dep	ud	Deposito generador de agua caliente de acero inoxidable con encamisado. Incluye envio y colocación correcta.	
			Sin descomposición	7.695,068
		3,000 %	Costes indirectos	7.695,068
			Total por ud	7.925,92
			Son SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.	
20	dgaf	ud	Depósito generador de agua fría de acero inoxidable con encamisado. Incluye envio y colocación en fábrica.	
			Sin descomposición	7.215,243
		3,000 %	Costes indirectos	7.215,243
			Total por ud	7.431,70
			Son SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ud.	
21	E02CTC030	m3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	
	M05PN010	0,020 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610
	M07CB010	0,020 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900
		3,000 %	Costes indirectos	1,090
			Total por m3	1,12
			Son UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS por m3.	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
22	E04CA040	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	E04CA020	1,000 m3	H.APJII. HA-25/B/40/IIa CIM. V.JVIAJ:\TUAL	136,500
	E04CE020	2,000 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	10,210
		3,000 %	Costes indirectos	156,920
			Total por m3	<u>161,63</u>

Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m3.

23	E07IMS090	m2	Cubierta de doble chapa de acero de 6 mm. de espesor en perfil comercial, una cara prelacada y otra galvanizada, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, colocando una manta de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, totalmente instalada, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	
	0010A030	0,280 h.	Oficial primera	10,710
	0010A050	0,280 h.	Ayudante	10,400
	P05CG010	1,150 m2	Chapa acero galvanizado 0,6mm	6,730
	P05CP010	1,150 m2	Chapa acero prelacado 0,6 mm	7,610
	P07TV010	1,150 m2	Fieltro lig.lana vidr. 80 p.alq.	3,880
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	26,960
			Total por m2 ...	<u>27,77</u>

Son VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2.

24	E21ADP030	ud	Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
	0010B170	0,800 h.	Oficial P Fontanero/Calefactor	11,440
	P18DP070	1,000 ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	92,100
	P18GD050	1,000 ud	Mezcl.ducha mont.cer.s.media cr	94,500
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200
		3,000 %	Costes indirectos	198,950
			Total por ud ...	<u>204,92</u>

Son DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
25	E21ALA030	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	0010B170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LP040	1,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan	48,500	48,50
	P18GL020	2,000 ud	Grifo repisa serie media cromado	19,330	38,66
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	108,780	3,260
Total por ud ...					112,04

Son CIENTO DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por ud.

26	E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	0010B170	1,300 h.	Oficial P Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	159,00
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	177,310	5,320
Total por ud					182,63

Son CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
27	E21FF020	ud	Fregadero de fibra de vidrio, de 94x49 cm., de 2 senos y recogedor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monomando, con caño giratorio con ducha lavavajillas y enlaces de alimentación flexibles en color, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	0010B170	1,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	13,73
	P18FF020	1,000 ud	Fregadero 94x49cm. 2 senos+rec.	245,340	245,34
	P18GF240	1,000 ud	Mezcl.monomando s.media color	132,000	132,00
	P17SV060	2,000ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	4,18
	P17XT030	2,000ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	402,130	12,060
Total por ud					414,19

Son CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por ud.

28	EAM040	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	mo047	0,021 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,440	0,37
	mo094	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,280	0,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,040	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,080	0,060
Total por kg					2,14

Son DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por kg.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
29	EAM040b	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	mo047	0,021 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,440	0,37
	mo094	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,280	0,34
	%	2,000 %	Costes directos	2,040	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,080	0,060
Total por kg					2,14

Son DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por kg.

30	EAM040c	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	mo047	0,021 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,440	0,37
	mo094	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,280	0,34
	%	2,000 %	Costes directos	2,040	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,080	0,060
Total por kg					2,14

Son DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por kg.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
31	EAM040d	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	mq08so1020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	mo047	0,021 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,440	0,37
	mo094	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,280	0,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,040	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,080	0,060
			Total por kg	.....	2,14

Son DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por kg.

32	EAS030	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 48,7398 cm de longitud total, soldados.		
	mt07ala011d	11,540 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340	15,46
	mt07aco010c	12,308 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,810	9,97
	mo047	0,460 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,440	8,02
	mo094	0,460 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,280	7,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	40,940	0,82
		3,000 %	Costes indirectos	41,760	1,250
			Total por Ud	.....	43,01

Son CUARENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
33	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total, soldados.	
	mt07ala011d		75,851 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 101,64
	mt07aco010c		206,616 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,810 167,36
	mo047		3,029 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,440 52,83
	mo094		3,029 h Ayudante montador de estructura metálica.	16,280 49,31
	%		2,000 % Costes directos complementarios	371,140 7,42
			3,000 % Costes indirectos	378,560 11,360
Total por Ud				389,92
Son TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.				
34	est	ud	Estanteria baja de pared realizada con madera.	
			Sin descomposición	130,000
			3,000 % Costes indirectos	130,000 3,900
Total por ud				133,90
Son CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.				
35	etq	ud	Etiquetadora automática. Incluye envío, colocación correcta en fábrica y ajuste.	
			Sin descomposición	5.300,000
			3,000 % Costes indirectos	5.300,000 159,000
Total por ud				5.459,00
Son CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS por ud.				
36	f	ud	Fermentador isobárico de acero inoxidable. Incluye envío y colocación en fabrica	
			Sin descomposición	9.780,000
			3,000 % Costes indirectos	9.780,000 293,400
Total por ud				10.073,40
Son DIEZ MIL SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
37	FFQOIO	m	Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
	mt041mc010a	35,700 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm, según UNE-EN 771-1.	0,120 4,28
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,500 0,01
	mt09mif010cb	0,010 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	29,500 0,30
	mq06mms010	0,037 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 0,06
	mo021	0,478 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,610 7,94
	moll4	0,249 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,790 3,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,270 0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,600 0,500

Son DIECISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m'.

38	FFROIO	m	Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
	mt041mc010b	35,700 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, según UNE-EN 771-1.	0,070 2,50
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,500 0,01
	mt09mif010cb	0,018 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	29,500 0,53
	mq06mms010	0,067 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 0,12
	mo021	0,481 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,610 7,99
	moll4	0,259 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,790 3,83
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	14,980 0,45
		3,000 %	Costes indirectos	15,430 0,460
Total por m ²				15'89

Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m'.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
39	FFZO10	m'	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	mt041mc010e	34,650Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,130	4,50
	mt08aaa010a	0,005m ³	Agua.	1,500	0,01
	mt09mif010cb	0,028 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	29,500	0,83
	mt18bdb010a800	0,100m ²	Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	8,000	0,80
	mt07aco010c	0,800 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,810	0,65
	mq06mms010	0,104 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730	0,18
	mo021	0,670 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,610	11,13
	mo114	0,364 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,790	5,38
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	23,480	0,70
		3,000 %	Costes indirectos	24,180	0,730
Total por m ² .....				...	24' 91

Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m².

40	GTA020	m'	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.		
	mq04cab010e	0,104 h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	42,230	4,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,390	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,480	0,130
Total por m ³					4,61

Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m³.

41	HYA010	m'	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de gas.		
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte.	25,000	0,13
	mo020	0,014 h	Oficial P construcción.	16,610	0,23
	mo113	0,033 h	Peón ordinario construcción.	14,790	0,49
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	0,850	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	0,880	0,030
Total por m ²					0,91

Son NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m².

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
42	HYAO1Ob	m'	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.		
	mq05per010		0,005 h Perforadora con corona diamantada y soporte.	25,000	0,13
	mo020		0,035 h Oficial P construcción.	16,610	0,58
	mo113		0,089 h Peón ordinario construcción.	14,790	1,32
	%		4,000 % Costes directos complementarios	2,030	0,08
			3,000 % Costes indirectos	2,110	0,060
Total por m ²					2,17

Son DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m'.

43	ICAO1O	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.		
	mt38tej021dd		1,000 Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada.	202,730	202,73
	mt38tew010a		2,000 Ud Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	5,70
	mt37sve010b		2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,130	8,26
	mt37svs050a		1,000 Ud Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	6,050	6,05
	mt38www011		1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,450	1,45
	mo008		0,781 h Oficial 1ª fontanero.	17,170	13,41
	mo107		0,781 h Ayudante fontanero.	15,480	12,09
	%		2,000 % Costes directos complementarios	249,690	4,99
			3,000 % Costes indirectos	254,680	7,640
Total por Ud					262,32

Son DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
44	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		
	mt37bce005a	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V.	147,440	147,44
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,810	19,62
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,880	12,88
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,180	5,18
	mt37www050c	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,600	33,20
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,000	11,00
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,130	8,26
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	4,820	1,69
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles)	0,850	2,55
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,400	3,60
	mo005	2,819 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,170	48,40
	mo104	2,819 h	Ayudante instalador de climatización.	15,480	43,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	337,460	6,75

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	344,210	10,330
			Total por Ud ..		354,54
			Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.		
45	ICX025	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.		
	mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada.	213,040	213,04
	mt38csg085a	2,000Ud	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica.	14,630	29,26
	mt35aia090ma	10,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles)	0,850	8,50
	mt35cun020a	20,000m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,410	8,20
	mo005	9,322 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,170	160,06
	mo104	9,322 h	Ayudante instalador de climatización.	15,480	144,30
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	563,360	11,27
		3,000 %	Costes indirectos	574,630	17,240
			Total por Ud		591,87
			Son QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
46	IECO10	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 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. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	97,950	97,95
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
	mo020	0,280 h	Oficial P construcción.	16,610	4,65
	mo113	0,280 h	Peón ordinario construcción.	14,790	4,14
	mo003	0,466 h	Oficial P electricista.	17,170	8,00
	mo102	0,466 h	Ayudante electricista.	15,480	7,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	143,480	2,87
		3,000 %	Costes indirectos	146,350	4,390
Total por Ud ..					150' 74

Son CIENTO CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

47	IEHO10	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		
	mt35cun010B1	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,570	2,57
	mo003	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	0,64

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mo102		0,037 h Avudante electricista.	15,480	0,57
	%		2,000 % Costes directos	3,780	0,08
			complementarios		
			3,000 % Costes indirectos	3,860	0,120
Total por m					3,98

Son TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

48	IEH01Ob	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040aa		1,000 m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,250	0,25
	mo003		0,009 h Oficial 1ª electricista.	17,170	0,15
	mo102		0,009 h Ayudante electricista.	15,480	0,14
	%		2,000 % Costes directos	0,540	0,01
			complementarios		
			3,000 % Costes indirectos	0,550	0,020
Total por m					0,57

Son CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

49	IEH01Oc	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ab		1,000 m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,400	0,40
	mo003		0,009 h Oficial 1ª electricista.	17,170	0,15
	mo102		0,009 h Ayudante electricista.	15,480	0,14
	%		2,000 % Costes directos	0,690	0,01
			complementarios		
			3,000 % Costes indirectos	0,700	0,020
Total por m					0,72

Son SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
50	IEI070	Ud	Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en AES autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco PAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	21,710	21,71
	mt35cgm021adbab	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,840	47,84
	mt35cgm029aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,990	90,99
	mt35cgm021bdbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,840	95,68
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
	mo003	0,990 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	17,00
	mo102	0,829 h	Ayudante electricista.	15,480	12,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	287,530	5,75
		3,000 %	Costes indirectos	293,280	8,800
			Total por Ud .....	...	302,08
			Son TRESCIENTOS DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud.		
51	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación.		
	mt35caj010a	1,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,250	0,25
	mt33seg107a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220	6,22
	mo003	0,050 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	0,86
	mo102	0,050 h	Ayudante electricista.	15,480	0,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,100	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	8,260	0,250
			Total por Ud ....	....	8,51
			Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
52	IE0010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.		
	mt36tie010bc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,880	1,88
	mo003	0,048 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	0,82
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	15,480	0,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,430	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,500	0,110
			Total por m ..		<u>3,61</u>

Son TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

53	IE0010b	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,260	0,26
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	0,26
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	15,480	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,810	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,830	0,020
			Total por m		<u>0,85</u>

Son OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

54	IE0010c	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.		
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290	0,29
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	0,26
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	15,480	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,840	0,02

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	0,860	0,030
			Total por m		0,89

Son OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

55	IEPO10	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 132 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .		
	mt35ttc010b	132,000m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,810	370,92
	mt35tts010d	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,000	21,00
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	1,15
	mo003	3,509 h	Oficial 1ª electricista.	17,170	60,25
	mo102	3,509 h	Ayudante electricista.	15,480	54,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	507,640	10,15
		3,000 %	Costes indirectos	517,790	15,530
			Total por Ud		533,32

Son QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

56	IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
	mt35ttc020c	7,000 m	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm' de sección, para red equipotencial.	0,490	3,43
	mt35ttc030	5,000 Ud	Abrazadera de latón.	1,400	7,00
	mt35www020	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	0,29
	mo003	0,755 h	Oficial P electricista.	17,170	12,96
	mo102	0,755 h	Ayudante electricista.	15,480	11,69
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,370	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	36,080	1,080
			Total por Ud .		37,16

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
57	IFAIOI	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,57 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt10hmf010Mp		0,111m ³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	6,54
	mt01ara010		0,176 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	2,12
	mt37tpa012c		1,000 Ud Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,710	1,71
	mt37tpa011c		1,570m Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,180	1,85
	mt11arpl00a		1,000 Ud Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,790	29,79
	mt11arp050c		1,000 Ud Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	18,240	18,24
	mt37sve030d		1,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1" con mando de cuadradillo.	9,400	9,40
	mt10hmf010Mp		0,118 m ³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	6,95
	mq05pdm010b		0,477 h Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,900	3,29
	mq05mai030		0,477 h Martillo neumático.	4,080	1,95
	mo020		0,952 h Oficial 1ª construcción.	16,610	15,81
	mo113		0,523 h Peón ordinario construcción.	14,790	7,74
	mo008		2,876h Oficial 1ª fontanero.	17,170	49,38
	mo107		1,445 h Ayudante fontanero.	15,480	22,37
	%		4,000 % Costes directos complementarios	177,140	7,09
			3,000 % Costes indirectos	184,230	5,530
Total por Ud					189,76

Son CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

58	IFBOIO	Ud	Alimentación de agua potable, de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.		
	mt01ara010		0,448 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	5,38
	mt08 tag02Odg		5,010 m Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,020	55,21
	mt08tap010a		16,215 m Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,760	12,32
	mo020		0,323 h Oficial 1ª construcción.	16,610	5,37
	mo113		0,323 h Peón ordinario construcción.	14,790	4,78
	mo008		1,077 h Oficial 1ª fontanero.	17,170	18,49
	mo107		1,077 h Ayudante fontanero.	15,480	16,67
	%		2,000 % Costes directos complementarios	118,220	2,36

Num.	Código	Ud		Total
				3,620
				124,20

Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.

59	IFCOIO	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
	mt37svc010i	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	30,04
	mt37www060f	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	19,22
	mt37sg1012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,210
	mt37svr010d	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,850
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,490
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo008	0,972 h	Oficial 1ª fontanero.	17,170
	mol07	0,486 h	Ayudante fontanero.	15,480
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	103,420
		3,000 %	Costes indirectos	107,560
			Total por Ud ...	110,79

Son CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

60	IFIOOS	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
	mt37tpu400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,080
	mt37tpu010ac	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,750
	mo008	0,028 h	Oficial 1ª fontanero.	17,170
	mol07	0,028 h	Ayudante fontanero.	15,480
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,740
		3,000 %	Costes indirectos	2,790
			Total por m	2,87

Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
61	IFIOOSb	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,100	0,10
	mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,140	2,14
	mo008	0,038 h	Oficial 1ª fontanero.	17,170	0,65
	mo107	0,038 h	Ayudante fontanero.	15,480	0,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,480	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,550	0,110
			Total por m		3,66

Son TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

62	IFIOOSc	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,170	0,17
	mt37tpu010cc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,800	3,80
	mo008	0,047 h	Oficial 1ª fontanero.	17,170	0,81
	mo107	0,047 h	Ayudante fontanero.	15,480	0,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,510	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,620	0,170
			Total por m		5,79

Son CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
63	IFIOOB	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
	mt37sva020b	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	10,450	10,45
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,133 h	Oficial 1ª fontanero.	17,170	2,28
	mo107	0,133 h	Ayudante fontanero.	15,480	2,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,190	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,510	0,500
Total por Ud					17,01

Son DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.

64	IFWOIO	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
	mt37sva020c	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,310	12,31
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo008	0,171 h	Oficial 1ª fontanero.	17,170	2,94
	mo107	0,171 h	Ayudante fontanero.	15,480	2,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,300	0,39
		3,000 %	Costes indirectos	19,690	0,590
Total por Ud ..					20,28

Son VEINTE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

65	IGAOIO	Ud	Acometida de gas, D=32 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 1 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt0lara010	0,080 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	0,96
	mt43tpo011cg	1,000 m	Acometida de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,550	0,55
	mt10hmf010Mp	0,075 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	4,42
	mt10hmf010Mp	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	6,54
	mt43www030a	1,000 Ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 30x30x30 cm, para instalaciones receptoras de gas.	30,710	30,71
	mt11arp050b	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de gas de 30x30 cm.	18,240	18,24
	mt37sve010e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	15,250	15,25
	mt43tpo012b	1,000 m	Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietileno de alta densidad de 32 mm de diámetro exterior.	5,280	5,28
	mt43www040	1,000 Ud	Prueba de estanqueidad para instalación de gas.	103,760	103,76
	mq05pdm010b	0,304 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900	2,10

Num.	Código	Ud	Descripción		Total	
	mq05mai030		0,304 h	Martillo neumático.	4,080	1,24
	mo020		0,366 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	6,08
	mol13		0,638 h	Peón ordinario construcción.	14,790	9,44
	mo010		1,956 h	Oficial 1ª instalador de gas.	17,170	33,58
	mol09		1,048 h	Ayudante instalador de gas.	15,480	16,22
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	254,370	10,17
			3,000 %	Costes indirectos	264,540	7,940

Total por Ud

272,48

Son DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

66	IGA020	Ud	Acometida interior de gas, D=1" (25 mm) de acero de 28,29 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.			
	mt01ara010		2,263 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	27,20
	mt08tan010dm		28,290m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 60% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,370	293,37
	mt37svc010f		1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para foscar, de 1".	9,620	9,62
	mt08tan320		8,987 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero negro.	4,000	35,95
	mo020		1,819 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	30,21
	mol13		1,819 h	Peón ordinario construcción.	14,790	26,90
	mo010		6,201 h	Oficial 1ª instalador de gas.	17,170	106,47
	mol09		6,201 h	Ayudante instalador de gas.	15,480	95,99
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	625,710	12,51
			3,000 %	Costes indirectos	638,220	19,150

Total por Ud

657'37

Son SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.

67	IGA030	Ud	Conjunto de regulación de caudal nominal 10 m ³ /h, para instalación receptora de vivienda unifamiliar o local de uso colectivo o comercial.			
	mt43reg010Gb		1,000 Ud	Conjunto de regulación de caudal nominal 10 m ³ /h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar, válvula de seguridad por defecto de presión situada a la salida del contador G-6 (no incluido en este precio) .	330,300	330,30
	mt43www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,400	1,40
	mo010		3,726 h	Oficial P instalador de gas.	17,170	63,98
	mol09		1,863 h	Ayudante instalador de gas.	15,480	28,84
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	424,520	8,49
			3,000 %	Costes indirectos	433,010	12,990

Total por Ud .

446,00

Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
68	IGI005	m	Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, con vaina metálica.		
	mt08tan010ce	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,270	5,27
	mt27pfi030	0,011 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,350	0,10
	mt08tap010b	2,750 m	Cinta anticorrosiva, de 10 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	1,520	4,18
	mt43www020b	1,000 m	Tubo metálico de 30 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos).	1,900	1,90
	mt27tec020	0,040 kg	Pasta hidrófuga.	0,450	0,02
	mo010	0,384 h	Oficial 1ª instalador de gas.	17,170	6,59
	mo109	0,406 h	Ayudante instalador de gas.	15,480	6,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,340	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	24,830	0,740
			Total por m	.....	25,57

Son VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

69	IGM015	m	Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura, de 28 mm de diámetro, con vaina plástica.		
	mt08tai010ed	1,000 m	Tubo de acero inoxidable con soldadura, de 28 mm de diámetro y 0,8 mm de espesor (28x0,8), según UNE 19049-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,200	5,20
	mt35aia090me	1,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles)	3,200	3,20
	mt27tec020	0,040 kg	Pasta hidrófuga.	0,450	0,02
	mo010	0,410 h	Oficial 1ª instalador de gas.	17,170	7,04
	mo109	0,410 h	Ayudante instalador de gas.	15,480	6,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,810	0,44

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	22,250
				<u>0,670</u>
			Total por m	22,92
			Son VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.	
70	IGW020	Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=S bar.	
	mt43acv020a	1,000 Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado, según UNE 60718.	5,290
				<u>5,29</u>
	mt43www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,400
				<u>1,40</u>
	mo010	0,093 h	Oficial P instalador de gas.	17,170
				<u>1,60</u>
	mol09	0,093 h	Ayudante instalador de gas.	15,480
				<u>1,44</u>
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,730
				<u>0,19</u>
		3,000 %	Costes indirectos	9,920
				<u>0,300</u>
			Total por Ud	10,22
			Son DIEZ EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.	
71	iq	ud	Intercambiador de calor de placas de acero inoxidable. Incluye envío y puesta en fabrica	
			Sin descomposición	8.360,874
		3,000 %	Costes indirectos	8.360,874
				<u>250,826</u>
			Total por ud	8.611,70
			Son OCHO MIL SEISCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ud.	
72	iv	ud	Instalación de vapor completa. Incluye material, montado y puesta en marcha.	
			Sin descomposición	59.030,000
		3,000 %	Costes indirectos	59.030,000
				<u>1.770,900</u>
			Total por ud	60.800,90
			Son SESENTA MIL OCHOCIENTOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.	
73	LPA010	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt26ppa010adb	1,000 Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	80,170	80,17
	mo020	0,193 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	3,21
	mo077	0,193 h	Ayudante construcción.	15,500	2,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	86,370	1,73
		3,000 %	Costes indirectos	88,100	2,640
Total por Ud					<u>90,74</u>

Son NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

74	LPA010b	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.		
	mt26ppa010agb	1,000 Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	80,500	80,50
	mo020	0,193 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	3,21
	mo077	0,193 h	Ayudante construcción.	15,500	2,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	86,700	1,73
		3,000 %	Costes indirectos	88,430	2,650
Total por Ud ..					<u>91,08</u>

Son NOVENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
75	LPA01Oc	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con rejillas de ventilación.		
	mt26ppa010bpd	1,000 Ud	Puerta de paso de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	283,400	283,40
	mo020	0,290 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	4,82
	mo077	0,290 h	Ayudante construcción.	15,500	4,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	292,720	5,85
		3,000 %	Costes indirectos	298,570	8,960
Total por Ud					307,53

Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

76	LPM010	Ud	Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.		
	mt22aap011jb	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de dos hojas, con elementos de fijación.	20,000	20,00
	mt22aga015be	6,000 m	Galce de MDF, acabado en melamina de color crema, 90x20 mm.	3,360	20,16
	mt22pxh025ba	2,000 Ud	Puerta de paso ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	45,670	91,34
	mt22ata015bb	12,100 m	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, de color crema, 70x10 mm.	1,360	16,46
	mt23ib1010p	6,000 Ud	Perno de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,740	4,44
	mt23ppb031	36,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	2,16
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,290	11,29

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt23hb1010aa	2,000Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	8,120	16,24
	mo017	1,359 h	Oficial 1ª carpintero.	16,910	22,98
	mo058	1,359 h	Ayudante carpintero.	15,620	21,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	226,300	4,53
		3,000 %	Costes indirectos	230,830	6,920
Total por Ud ..					<u>237,75</u>

Son DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

77	LPZO10	Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero con molduras curvas en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).		
	mt22paa010cma	1,000 Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero con molduras curvas en ambas caras en madera de pino país, cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), bombillo de seguridad y burlete automático al suelo, suministrado con marco y tapajuntas para ambas caras; bisagras fabricadas con perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta; y con todos sus herrajes de colgar y de seguridad restantes.	819,820	819,82
	mt22paa020d	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado de 160 mm de espesor, para puerta acorazada de una hoja, con 8 garras de acero antipalanca.	50,000	50,00
	mo020	0,489 h	Oficial 1ª construcción.	16,610	8,12
	mo113	0,489 h	Peón ordinario construcción.	14,790	7,23
	mo017	1,174 h	Oficial 1ª carpintero.	16,910	19,85
	mo058	1,174 h	Ayudante carpintero.	15,620	18,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	923,360	18,47
		3,000 %	Costes indirectos	941,830	28,250
Total por Ud				....	<u>970'08</u>

Son NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
78	LPZO1Ob	Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos)	
	mt22paa010caa	1,000 Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país, cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), bombillo de seguridad y burlete automático al suelo, suministrado con marco y tapauntas para ambas caras; bisagras fabricadas con perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta; y con todos sus herrajes de colgar y de seguridad restantes.	684,820
	mt22paa020h	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado de 270 mm de espesor, para puerta acorazada de una hoja, con 8 garras de acero antipalanca.	80,000
	mo020	0,489 h	Oficial 1ª construcción.	16,610
	mo113	0,489 h	Peón ordinario construcción.	14,790
	mo017	1,174 h	Oficial 1ª carpintero.	16,910
	mo058	1,174 h	Ayudante carpintero.	15,620
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	818,360
		3,000 %	Costes indirectos	834,730
			Total por Ud .	859,77
			Son OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.	
79	m	ud	Molturador. Incluye gastos de envío y adecuado ajuste para un funcionamiento correcto.	
			Sin descomposición	1.126,000
		3,000 %	Costes indirectos	33,780
			Total por ud	1.159,78
			Son MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.	
80	myc	ud	Macerador y olla cocción de acero inoxidable. Incluye envío y colocación adecuada en fabrica.	
			Sin descomposición	17.996,990
		3,000 %	Costes indirectos	539,910
			Total por ud	18.536,90
			Son DIECIOCHO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
81	NAAO10	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	
	mt17coe055aa	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,160
	mt17coell10	0,020 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680
	mo054	0,072 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,170
	mo101	0,072 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,810
		3,000 %	Costes indirectos	3,890
Total por m				<u>4,01</u>

Son CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO por m.

82	NAAO1Ob	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	
	mt17coe070dd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	15,320
	mt17coell10	0,018 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680
	mo054	0,082 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,170
	mo101	0,082 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,980
		3,000 %	Costes indirectos	19,360
Total por m ...				<u>19,94</u>

Son DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
83	NAA01Oc	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.		
	mtl7coe070ed	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,460	17,28
	mtl7coell10	0,021 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	0,25
	mo054	0,087 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,170	1,49
	mol01	0,087 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,500	1,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,370	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	20,780	0,620
Total por m ..					21,40

Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m.

84	NAF020	m'	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.		
	mtl6aaa040	1,000m ²	Repercusión de adhesivo cementoso para fijación, mediante pelladas, de paneles aislantes en paramentos verticales.	0,360	0,36
	mtl6lra020nk	1,050m ²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	3,400	3,57
	mtl6aaa030	0,440m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,300	0,13
	mo054	0,096 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,170	1,65
	mol01	0,096 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,500	1,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,200	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,340	0,220
Total por m ²					7,56

Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m'.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
85	NAP010	m'	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.		
	mt16vki020b	1,050m ²	Panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, compuesto por un panel de poliestireno expandido de 25 mm de espesor colocado entre dos láminas de lana de madera de 5 mm de espesor cada una, formadas por virutas de madera aglomeradas con cemento, resistencia térmica 0,7 m ² K/W, conductividad térmica 0,05 W/ (mK), densidad 220 kg/m ³ . factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 0,0176 y Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13168, para aislamiento térmico y acústico y protección frente a incendios, en edificación.	13,070	13,72
	mt16aaa020gc	4,000 Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de panel sándwich, colocados directamente sobre la superficie soporte.	0,140	0,56
	mo054	0,117 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,170	2,01
	mo101	0,059 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,500	0,91
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,200	0,34
		3,000 %	Costes indirectos	17,540	0,530
Total por m ²					18,07

Son DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m'.

86	NAP010b	m'	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.		
	mt16vki020b	1,050m ²	Panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, compuesto por un panel de poliestireno expandido de 25 mm de espesor colocado entre dos láminas de lana de madera de 5 mm de espesor cada una, formadas por virutas de madera aglomeradas con cemento, resistencia térmica 0,7 m ² K/W, conductividad térmica 0,05 W/ (mK), densidad 220 kg/m ³ . factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 0,0176 y Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13168, para aislamiento térmico y acústico y protección frente a incendios, en edificación.	13,070	13,72
	mt16aaa020gc	4,000 Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de panel sándwich, colocados directamente sobre la superficie soporte.	0,140	0,56
	mo054	0,117 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,170	2,01
	mo101	0,059 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,500	0,91

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos	17,200	0,34
			complementarios		
		3,000 %	Costes indirectos	17,540	0,530
Total por m ²					18,07
Son DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m'.					
87	RCP010	m'	Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.		
	mtl8bgn010ab	1,050m ²	Placa de granito nacional, Gris Quintana, 40x40x2 cm, acabado pulido, según UNE-EN 1469.	47,500	49,88
	mtl9paj 015a	12,000 Ud	Varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro, para anclaje de chapados de paramentos con materiales pétreos.	0,250	3,00
	mt09mor010f	0,025 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	149,300	3,73
	mtl8acc040	34,000 Ud	Separadores de PVC, de 2 mm de espesor, para juntas horizontales en paramentos de piedra natural.	0,020	0,68
	mt09mcr220	0,150 kg	Mortero de rejuntado para revestimientos, interiores o exteriores, de piedra natural, pulida o para pulir, compuesto de cemento, áridos a base de polvo de mármol, pigmentos resistentes a los álcalis y aditivos especiales.	1,800	0,27
	mo022	0,812 h	Oficial P colocador de piedra natural.	16,610	13,49
	mo060	0,812 h	Ayudante colocador de piedra natural.	15,500	12,59
	%	2,000 %	Costes directos	83,640	1,67
			complementarios		
		3,000 %	Costes indirectos	85,310	2,560
Total por m'					87,87

Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m².

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
88	RIP030	m'	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano)		
	mt27pfp010b		0,125 1 Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,300	0,41
	mt27pij040a		0,374 1 Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	1,550	0,58
	mo038		0,148 h Oficial 1ª pintor.	16,610	2,46
	mo076		0,018 h Ayudante pintor.	15,500	0,28
	%		2,000 % Costes directos complementarios	3,730	0,07
			3,000 % Costes indirectos	3,800	0,110
Total por m ²					3,91

Son TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m'.

89	RPG015	m'	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.		
	mt28vye020		0,105m ² Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,760	0,08
	mt09pye010c		0,012 m ³ Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	94,660	1,14
	mt28vye010		0,215 m Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,350	0,08
	mt09pye010a		0,003m ³ Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,580	0,27
	mq06p-ym010		0,195 h Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m ³ /h.	7,960	1,55
	mo033		0,186 h Oficial 1ª yesero.	16,610	3,09
	mo071		0,114 h Ayudante yesero.	15,500	1,77
	%		2,000 % Costes directos complementarios	7,980	0,16
			3,000 % Costes indirectos	8,140	0,240
Total por m ²					8,38

Son OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m'.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
90	RQ0010	m'	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.		
	mt28mon010aa	17,000 kg	Mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, compuesto de cementos, aditivos, resinas sintéticas y cargas minerales, tipo OC CSIII W2, según UNE-EN 998-1.	0,400	6,80
	mt28mon040a	0,210 m ²	Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 200 a 250 g/m ² de masa superficial y 750 a 900 micras de espesor, con 25 kp/cm ² de resistencia a tracción, para armar morteros monocapa.	2,410	0,51
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,350	0,26
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,370	0,46
	mt28mon020	15,000 kg	Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero monocapa, granulometría comprendida entre 5 y 9 mm.	0,130	1,95
	mo039	0,377 h	Oficial 1ª revocador.	16,610	6,26
	mo111	0,208 h	Peón especializado revocador.	15,640	3,25
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	19,490	0,78
		3,000 %	Costes indirectos	20,270	0,610
			Total por m²		20,88

Son VEINTE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m'.

91	sl1	ud	Sistema de llenado de botellas isobárico		
			Sin descomposición		61.791,262
		3,000 %	Costes indirectos	61.791,262	1.853,738
			Total por ud		63.645,00

Son SESENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
92	UAI020	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 60x30x75 cm.		
	mtllarh011b	1,000 Ud	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para saneamiento.	35,700	35,70
	mtllrej010b	1,000 Ud	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 400x400 mm, para imbornal, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.	41,610	41,61
	mt10hmf010Mp	0,054 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900	3,18
	mt01arr010a	0,697 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,230	5,04
	mo041	0,484 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,610	8,04
	mo087	0,484 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,500	7,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	101,070	2,02
		3,000 %	Costes indirectos	103,090	3,090
Total por Ud					106,18

Son CIENTO SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

93	UAPOIO	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ". sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.		
	mt10haf010pnc	0,675 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	90,700	61,22
	mt07ame010n	2,250 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 0 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,230	7,27
	mt10hmf010kn	1,405 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,600	121,67
	mt08epr010b	0,055 m	Encofrado para formación de cuerpo de pozo de sección circular, D=100, de chapa metálica reutilizable, incluso p/p de accesorios de montaje.	505,820	27,82
	mt08epr020b	0,050 Ud	Encofrado para formación de cono asimétrico de pozo de sección circular, (100/60-40), de chapa metálica reutilizable, incluso p/p de accesorios de montaje.	314,220	15,71
	mt46tpr010a	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta.	47,000	47,00

Nun.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,650	18,60
	mo041	5,873 h	Oficial P construcción de obra civil.	16,610	97,55
	mo087	2,936 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,500	45,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	442,350	8,85
		3,000 %	Costes indirectos	451,200	13,540
Total por Ud					464,74

Son CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

Documento I - Memoria

Anejo 15. Estudio Básico de Seguridad y Salud

I. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

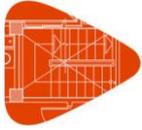
3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. . Disposiciones facultativas

ÍNDICE

- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas
- 3.2. **Pliego de condiciones técnicas particulares**
 - 3.2.1. Medios de protección colectiva
 - 3.2.2. Medios de protección individual
 - 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA



1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la eliminación de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

- Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:
 - Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
 - Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
 - Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
 - Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
 - Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
 - Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
 - Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

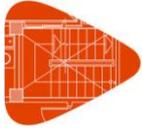
En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Miguel Ortega Garcia



- Autor del proyecto: Simon García Sanz
- Constructor - Jefe de obra: Juan Maroto
- Coordinador de seguridad y salud: Juan Maroto

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Centro elaboración de cerveza cerveza ale artesanal
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 570.061,77€
- Plazo de ejecución: 9 meses
- Núm. máx. operarios: 20

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Pologono 11, Cuéllar (Segovia)
- Accesos a la obra: 2
- Topografía del terreno: Buena, llana
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Adecuadas

durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Buena

1.2.4.2. Estructura horizontal

Buena

1.2.4.3. Fachadas

Buena

1.2.4.4. Cubierta

Buena

1.2.4.5. Instalaciones

Electrificación, salubridad, gas y vapor.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios



más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los mentas utilizados y sustituyendo los productos caducados.

.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (urgencias)	Centro de Salud de Cuellar Calle Solano S/N 921142244	5,00 km

distancia al centro asistencial más próximo Calle Solano S/N se estima en 15 minutos, en condiciones rmales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

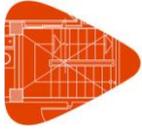
1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo



- 1jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

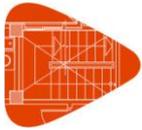
A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

w Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- o · Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- e · Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- W ·Intoxicación por inhalación de humos y gases

W Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- :La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- o ·Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- o · Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- o... · Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h



Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

>

.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

E .1.1. Instalación eléctrica provisional

Q Riesgos más frecuentes

- Q; · Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- > · Cortes y heridas con objetos punzantes
 - Proyección de partículas en los ojos

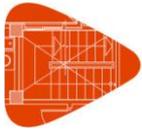
· Incendios

o Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- "8 6:: · Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante



1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1j.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

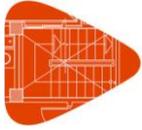
- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes



1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- w ·Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

u Medidas preventivas y protecciones colectivas

- o ·El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

§ Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- > ·Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

i5 .2.5. Particiones

o Riesgos más frecuentes

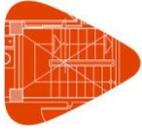
- g ·Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- g ·Exposición a vibraciones y ruido
- 6:: ·Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos



1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión

- G ·Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- o ·Banquetas aislantes de la electricidad
- o ·Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará siguiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

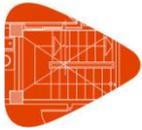
Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz



1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- e evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- uando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el nturón de seguridad con dispositivo anticaída

3.4. Visera de protección

- visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y tabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- 5 s soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- s elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata ra su reparación o sustitución

3.5. Andamio de borriquetas

- s andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- e empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente
- ohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- s plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- ueda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

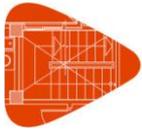
1.5.3.6. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.



- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- ra realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- ueda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- s desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- s cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- e prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

.4.3. Camión de caja basculante

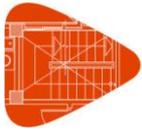
- s maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- e comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- o se circulará con la caja izada después de la descarga

.4.4. Camión para transporte

- s maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- s cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre



- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas
- El operador de la grua se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica

1.5.4.6. Camión grúa

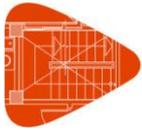
- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- s vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- e comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar vehículo y durante las operaciones de elevación
- elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la

1.5.4.7. Montacargas

- e montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto bidamente documentado
- e realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de ceso al montacargas
- e prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma
- e prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga
- cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y rmanecerá cerrado con llave
- e instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

1.5.4.8. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica



- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.9. Vibrador

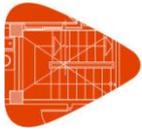
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de L9 so
- nto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de tanqueidad y aislamiento
- s operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es cesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- B vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.10. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- e verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- e cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.11. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinilla estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinilla
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinilla se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material



- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.12. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.13. Sierra circular de mesa

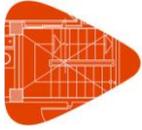
- será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI cesarios
- las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por des, barandillas o petos de remate
- en los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- la sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
la parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, cepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- la instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.14. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.15. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo



- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.16. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de ciernas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

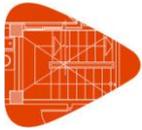
- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos



- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

W

1.1. Caída de objetos

U Medidas preventivas y protecciones colectivas

- o • Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
 - Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
 - No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Q: ·Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.2. Dermatitis

0 Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

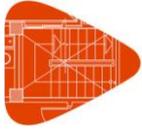
1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero



1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

·La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

·Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Ante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.O. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

·Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.

·Ejecución de cerramientos exteriores.

·Formación de los antepechos de cubierta.

·Colocación de horcas y redes de protección.

·Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

· Disposición de plataformas voladas.

·Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

G Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

B **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de**
-5 **trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los
agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

g B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al
riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de
atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia
de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:



Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

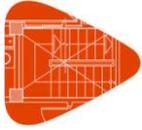
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

w Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

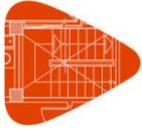
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

w Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

o S Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

,§ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

o Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

o Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

o Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

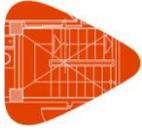
Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias



Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Finalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2. VI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

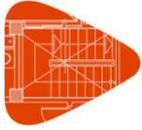
B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:



Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

w Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Orden de 30 de mayo de 1997, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Orden de 18 de julio de 1997

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

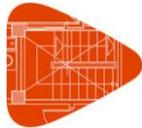
2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007



2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de

19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Requisitos sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Requisitos higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulada el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

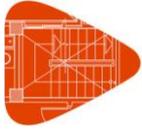
Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a



Proyecto
Situación
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.O. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

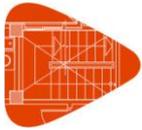
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987



2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

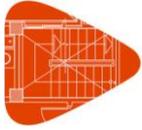
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3. PLIEGO



3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Centro elaboración de cerveza ale artesanal", situada en Pologono 11, Cuéllar (Segovia), según el proyecto redactado por Simon García Sanz. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).
Se garantizan las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y sufragancia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

El Promotor asume la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que responda, todo ello según lo establecido en el R.O. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, distribuyendo copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

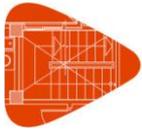
Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario



principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Proveerá la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.O. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Responder de las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

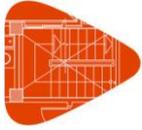
Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.



3.1.2.7. *Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución*

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

G ·Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- o ·Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

v

c **.2.8. Trabajadores Autónomos**

la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

c Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

30 **.2.9. Trabajadores por cuenta ajena**

contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

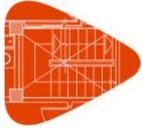
Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario



para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

- > ha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

.S. Salud e higiene en el trabajo

5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quiénes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha aprobación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

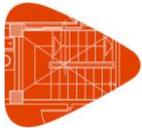
Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.



3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

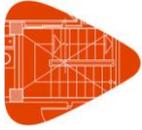
El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

El libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras



-Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento por el Delegado de Prevención.

.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura adecuada, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los muros, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

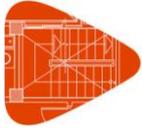
3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción



- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Dispondrán de descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de antarrillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

u

.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que realice dicha instalación.

Fdo. Simón García Sanz

Palencia a 10 de junio de 2016



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de un centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuéllar (Segovia)

Documento II. Planos

Alumno: Simón García Sanz

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

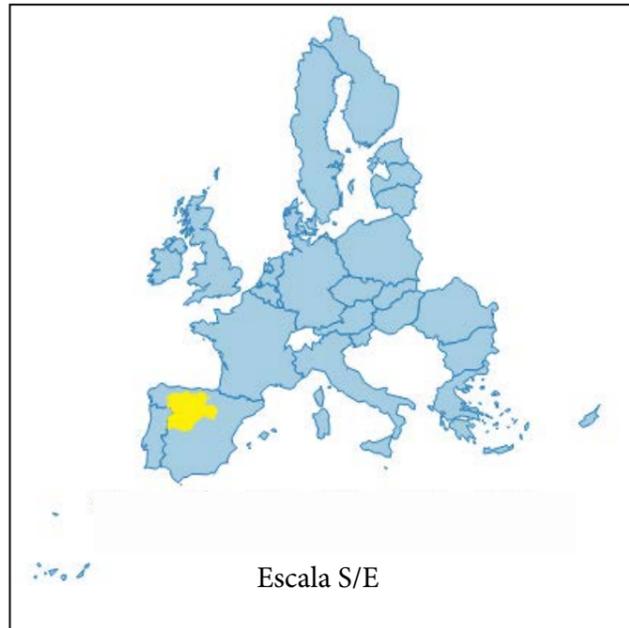
Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Junio de 2016

Índice

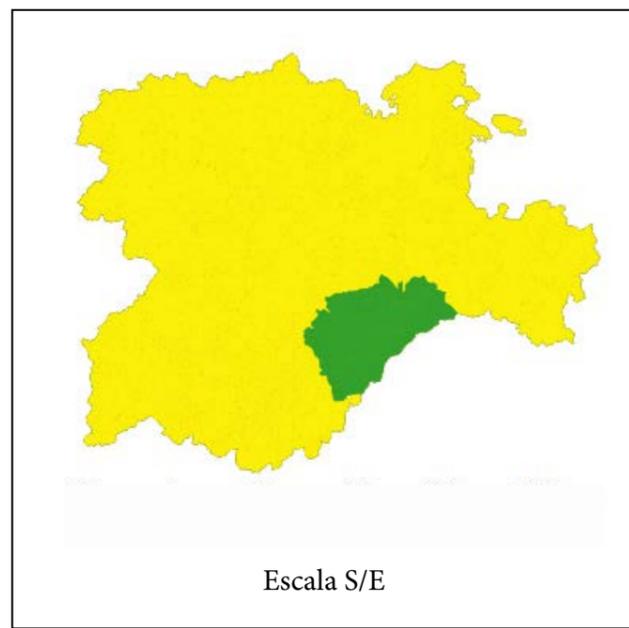
1. Plano de localización
2. Plano de situación
3. Plano de replanteo
4. Planta de cimentación y toma tierra
5. Plano detalle de cimentación 1
6. Plano detalle de cimentación 2
7. Plano detalle de cimentación 3
8. Plano detalle estructura 1
9. Plano detalle de estructura 2
10. Plano de cubierta
11. Plano de alzados generales
12. Instalación eléctrica y de iluminación
13. Esquema unifilar
14. Esquema unifilar 1
15. Esquema unifilar 2
16. Esquema unifilar 3
17. Esquema unifilar 4
18. Esquema unifilar 5
19. Plano de instalación de fontanería
20. Plano detalles de fontanería
21. Plano de instalación de gas
22. Plano de instalación de evacuación de aguas
23. Plano de instalación contra incendios
24. Plano de espacios

25. Flujo del proceso



Escala S/E

Castilla y León en Europa



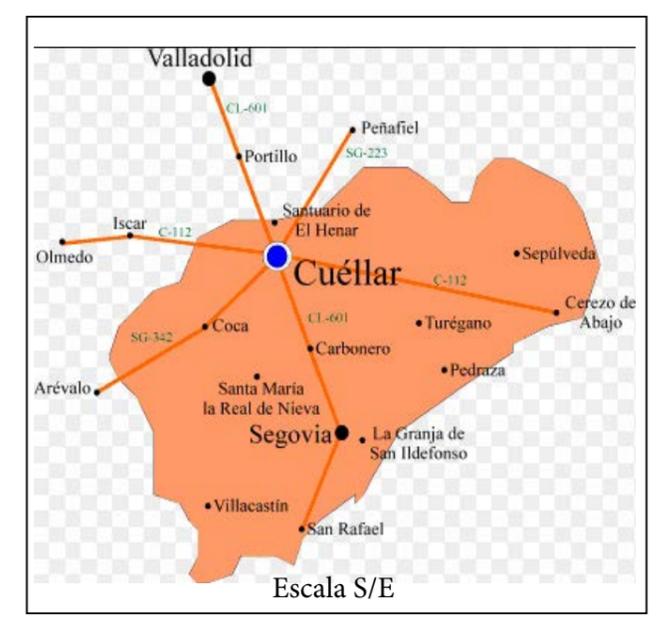
Escala S/E

Segovia en Castilla y León



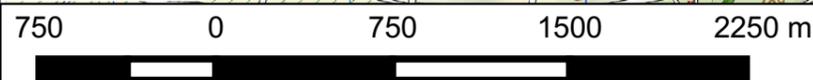
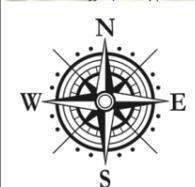
Escala S/E

Cuéllar en Segovia



Escala S/E

Valladolid-Cuéllar-Segovia



E 1: 30000

Leyenda

Emplazamiento del proyecto

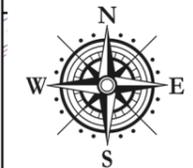
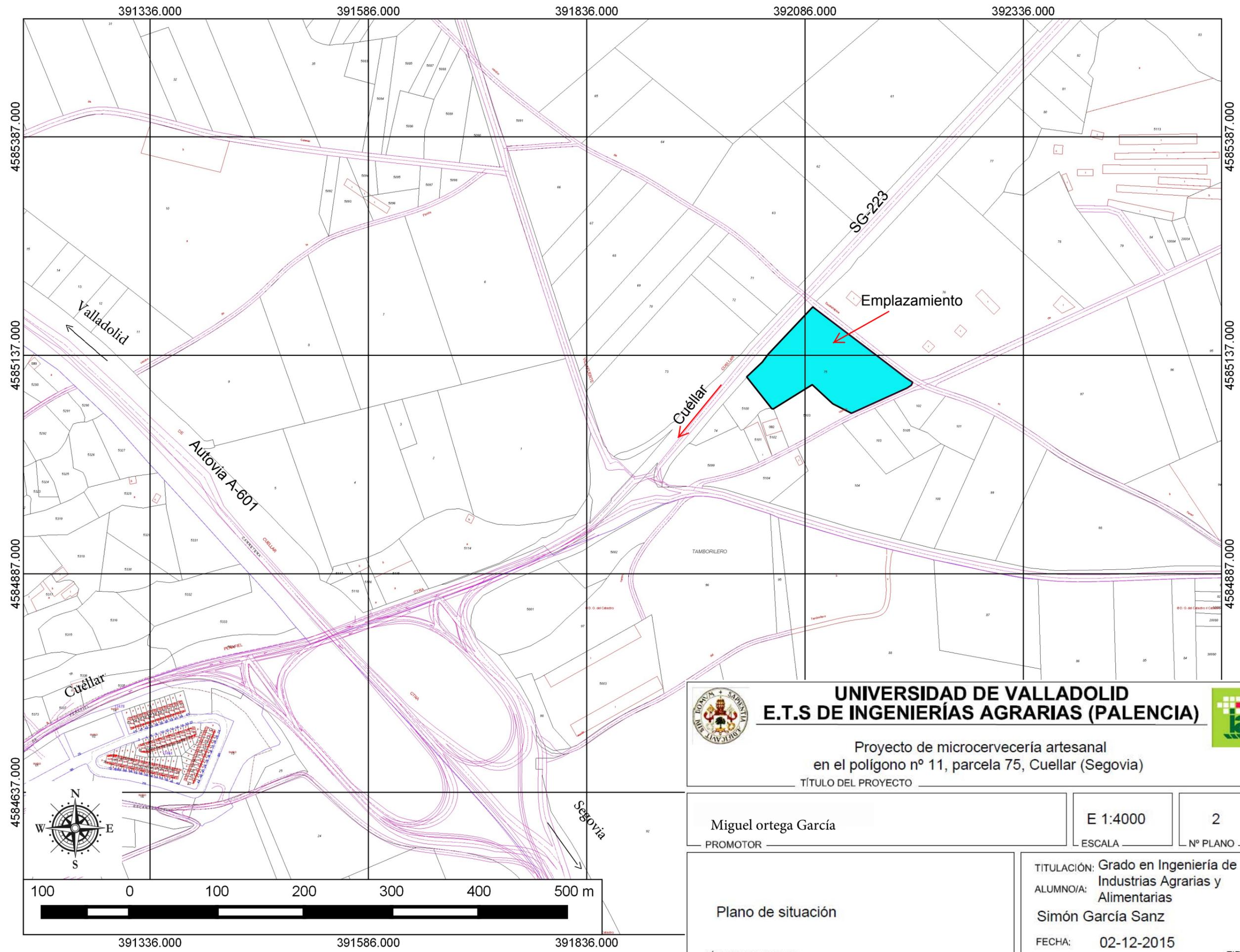
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de microcervecería artesanal
 en el polígono nº 11, parcela 75, Cuéllar (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Miguel Ortega García	Varias	1

TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN:	ALUMNO/A:	FECHA:	FIRMA
Plano de localización	Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	Simón García Sanz	02-12-2015	



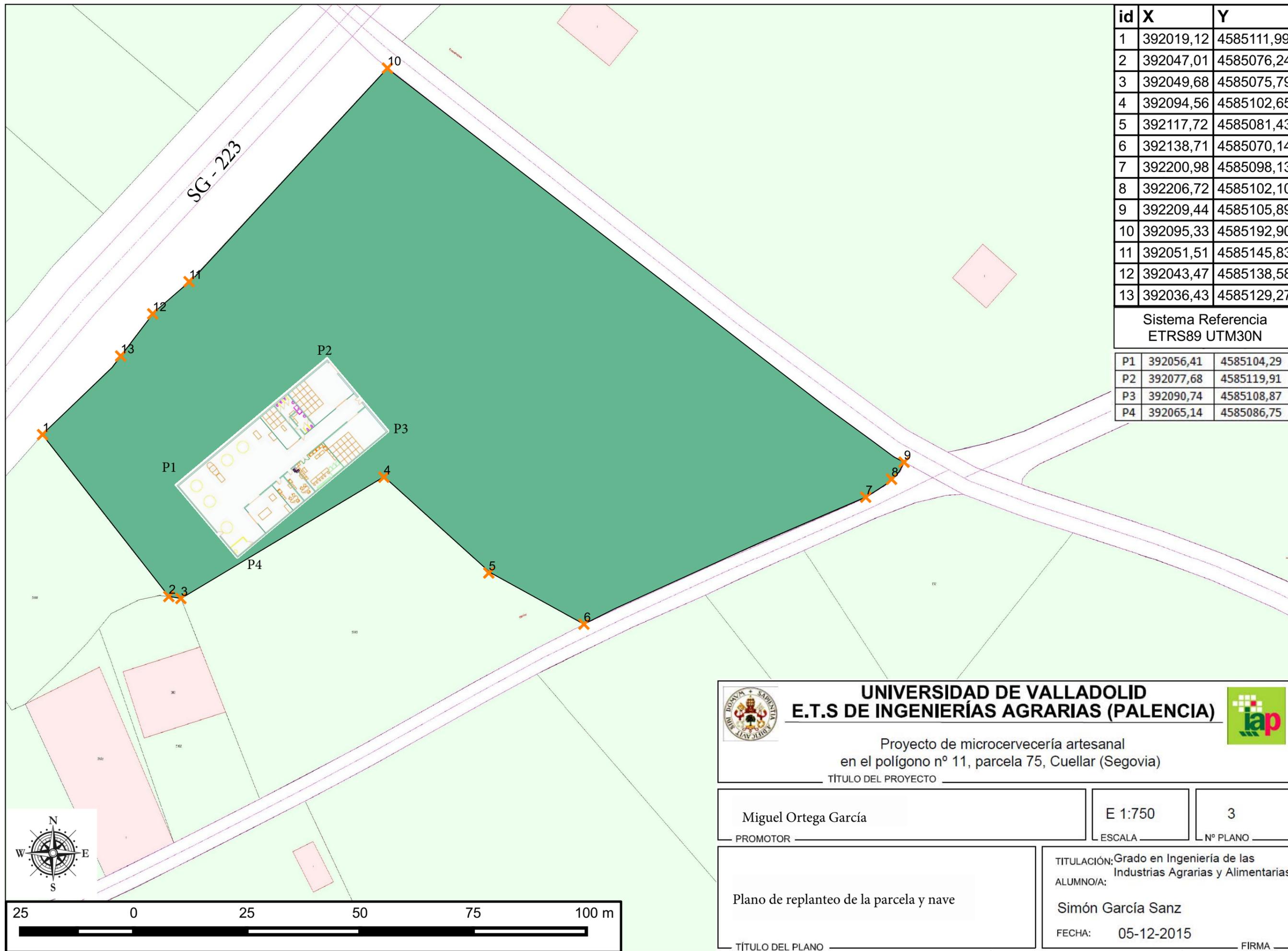
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de microcervecería artesanal
 en el polígono nº 11, parcela 75, Cuellar (Segovia)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Miguel ortega García PROMOTOR _____	E 1:4000 ESCALA _____	2 Nº PLANO _____
--	--------------------------	---------------------

Plano de situación TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Simón García Sanz FECHA: 02-12-2015 FIRMA _____
--	--



id	X	Y
1	392019,12	4585111,99
2	392047,01	4585076,24
3	392049,68	4585075,79
4	392094,56	4585102,65
5	392117,72	4585081,43
6	392138,71	4585070,14
7	392200,98	4585098,13
8	392206,72	4585102,10
9	392209,44	4585105,89
10	392095,33	4585192,90
11	392051,51	4585145,83
12	392043,47	4585138,58
13	392036,43	4585129,27

Sistema Referencia ETRS89 UTM30N		
P1	392056,41	4585104,29
P2	392077,68	4585119,91
P3	392090,74	4585108,87
P4	392065,14	4585086,75



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

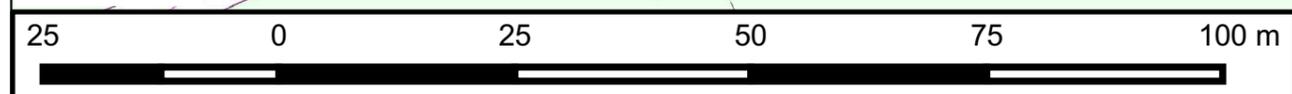
Proyecto de microcervecería artesanal
en el polígono nº 11, parcela 75, Cuellar (Segovia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

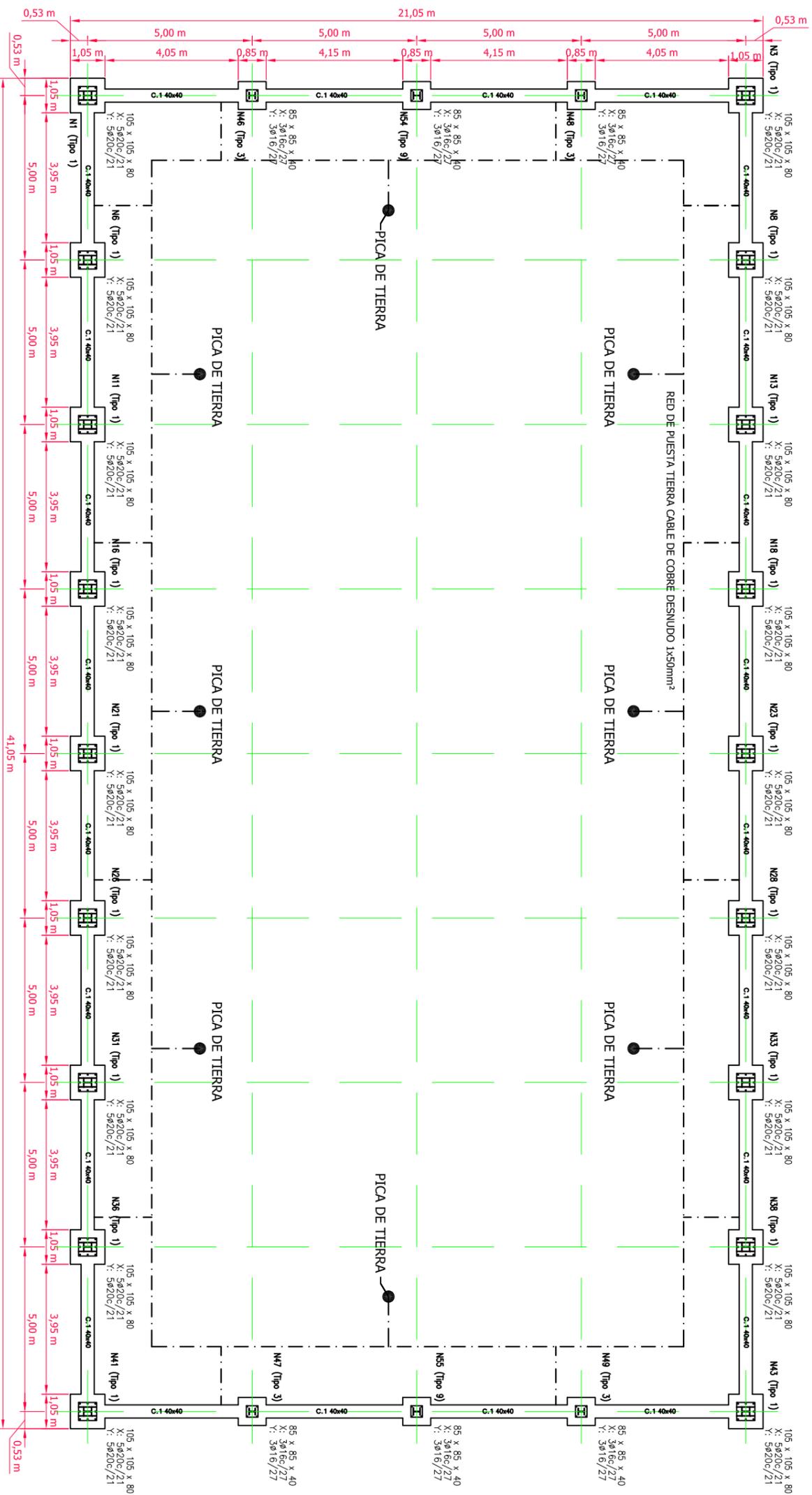


Miguel Ortega García	E 1:750	3
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Plano de replanteo de la parcela y nave	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Simón García Sanz
	FECHA: 05-12-2015
	FIRMA _____



REPLANTEO CIMENTACIÓN



CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
40	C.1
40	Arm. sup.: 2Ø12
	Arm. inf.: 2Ø12
	Estribos: 1xØ8c/30

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN			
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X Armado inf. Y
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	105x105	80	5Ø20c/21
N46, N47, N48, N49, N54 y N55	85x85	40	3Ø16c/27

Tensión admisible terreno: 1.5 kN/m²
Zona sísmica: zona A, 26 m/s

TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN ARMADO (HA-25/f/20/lb):
Empleado para forjados, cimentación, pilares y muros

HA: Hormigón armado.

Resistencia característica: 25 N/mm²

Consistencia: Plástica.

Tamaño máximo del árido: 30 mm.

Ambiente de exposición: IIb (Normal, humedad media, corrosión de origen diferente a los cloruros)

Yc: 1.5

ACERO(B-500S):

Límite elástico 500 MPa

Carga unitaria de rotura 550 MPa

Ys: 1.15



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUELLAR (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR
MIGUEL ORTEGA GARCÍA

ESCALA
1:150

Nº PLANO
4

Planta de cimentación y toma tierra

TITULACION: GRADU EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

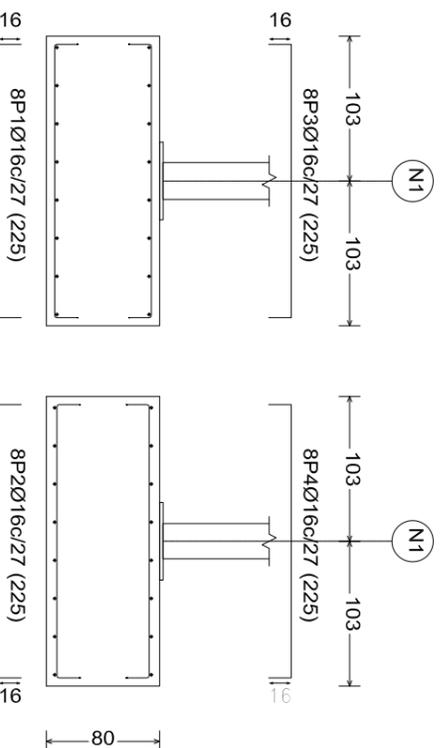
SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

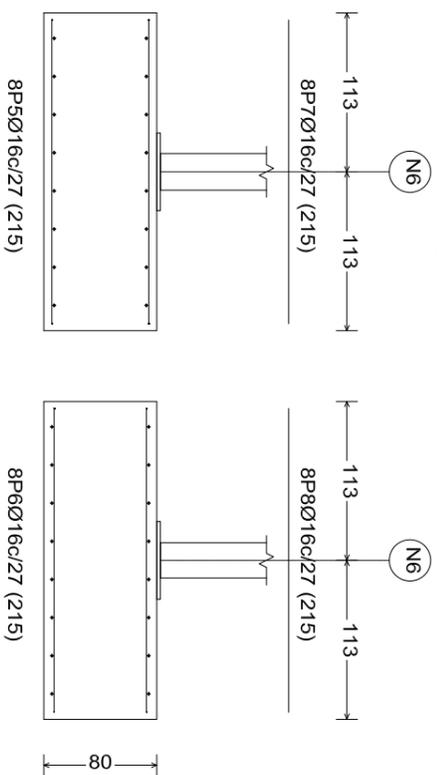
FIRMA



N1, N3, N41 y N43

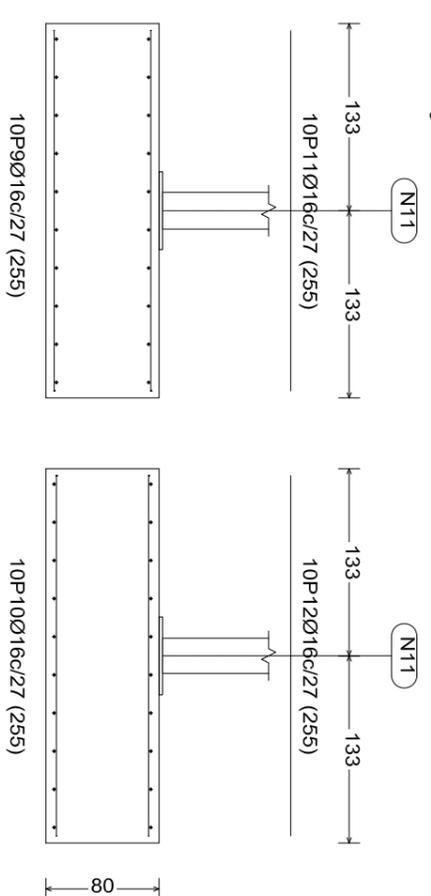


N6, N8, N36 y N38

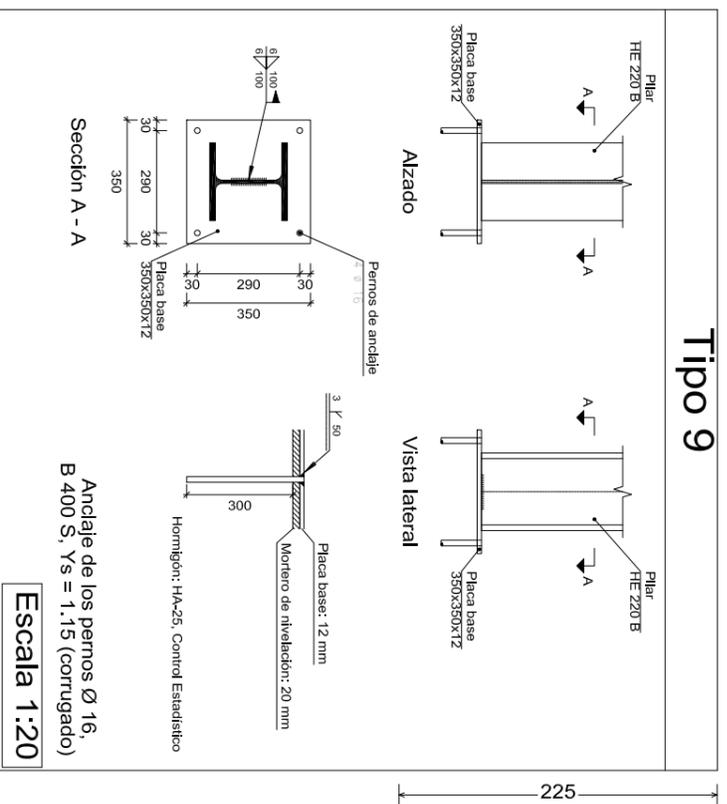


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total B 500 S. CN (kg)
N1=N3=N41=N43	1	Ø16	8	225	1800
	2	Ø16	8	225	1800
	3	Ø16	8	225	1800
	4	Ø16	8	225	1800
Total+10%:				1250,0	10000,0
(x4):				5000,0	40000,0
N6=N8=N36=N38	5	Ø16	8	215	1720
	6	Ø16	8	215	1720
	7	Ø16	8	215	1720
	8	Ø16	8	215	1720
Total+10%:				119,2	9536,0
(x4):				476,8	38144,0
N11=N31	9	Ø16	10	255	2550
	10	Ø16	10	255	2550
	11	Ø16	10	255	2550
	12	Ø16	10	255	2550
Total+10%:				176,9	14152,0
(x2):				353,8	28304,0
Ø16:				1330,6	10640,0
Total:				1330,6	10640,0

N11 y N31



Tipo 9



Anclaje de los pernos Ø 16.
B 400 S. Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:20



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR
MIGUEL ORTEGA GARCÍA

ESCALA
1:50

Nº PLANO
5

Detalle cimentación 1

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

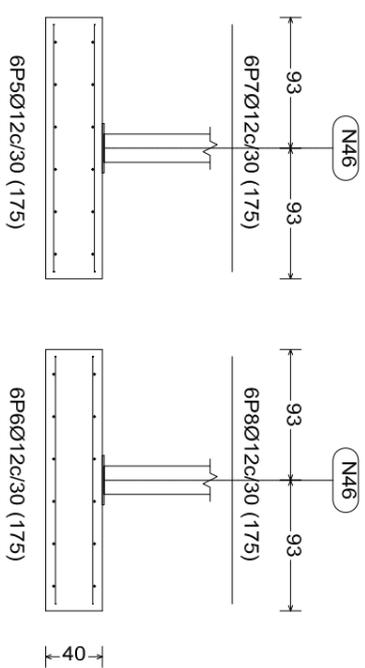
ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

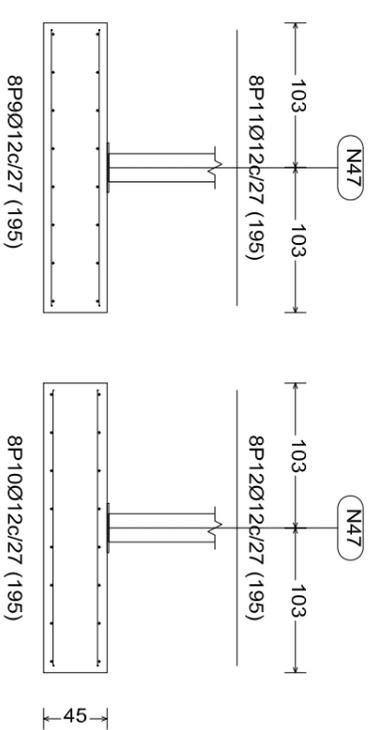
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

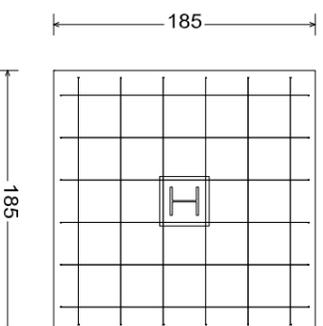
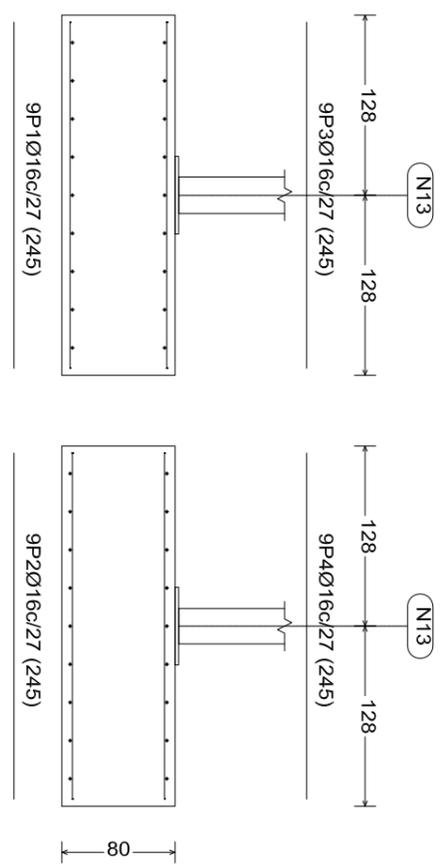
N46, N49 y N54



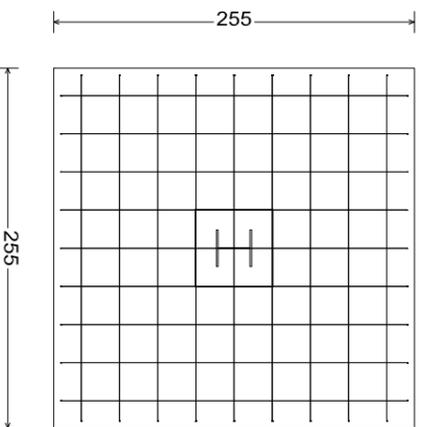
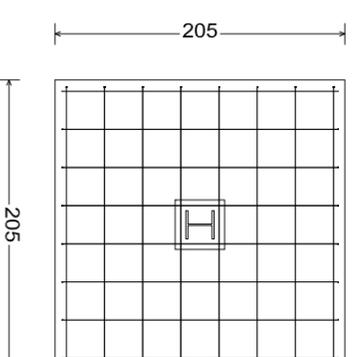
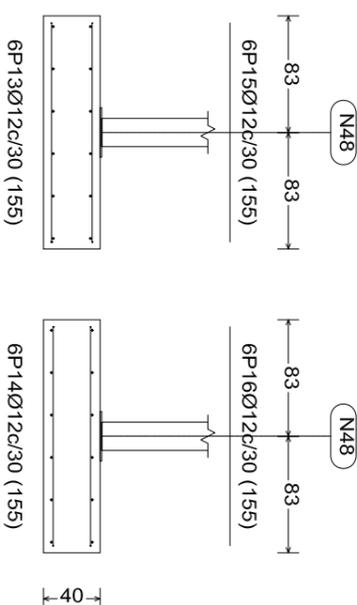
N47 y N55



N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28 y N33



N48



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (kg)		
N13=N16=N18=N21=N23=N26 N28=N33	1	Ø16	9	245	34,8		
	2	Ø16	9	2205	34,8		
	3	Ø16	9	245	34,8		
	4	Ø16	9	2205	34,8		
Total+10%:					153,1		
(x6):					1224,8		
N46=N49=N54	5	Ø12	6	175	9,3		
	6	Ø12	6	175	9,3		
	7	Ø12	6	175	9,3		
	8	Ø12	6	175	9,3		
	Total+10%:					40,9	
	(x3):					122,7	
	N47=N55	9	Ø12	8	195	13,9	
		10	Ø12	8	195	13,9	
11		Ø12	8	195	13,9		
12		Ø12	8	195	13,9		
Total+10%:					61,2		
(x2):					122,4		
N48		13	Ø12	6	155	8,3	
		14	Ø12	6	155	8,3	
		15	Ø12	6	155	8,3	
		16	Ø12	6	155	8,3	
		Total+10%:					36,5
		(Ø12):					281,6
(Ø16):					1224,8		
Total:					1506,4		



E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR
MIGUEL ORTEGA GARCÍA

ESCALA
1:50

Nº PLANO
6

Detalle de cimentación 2

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

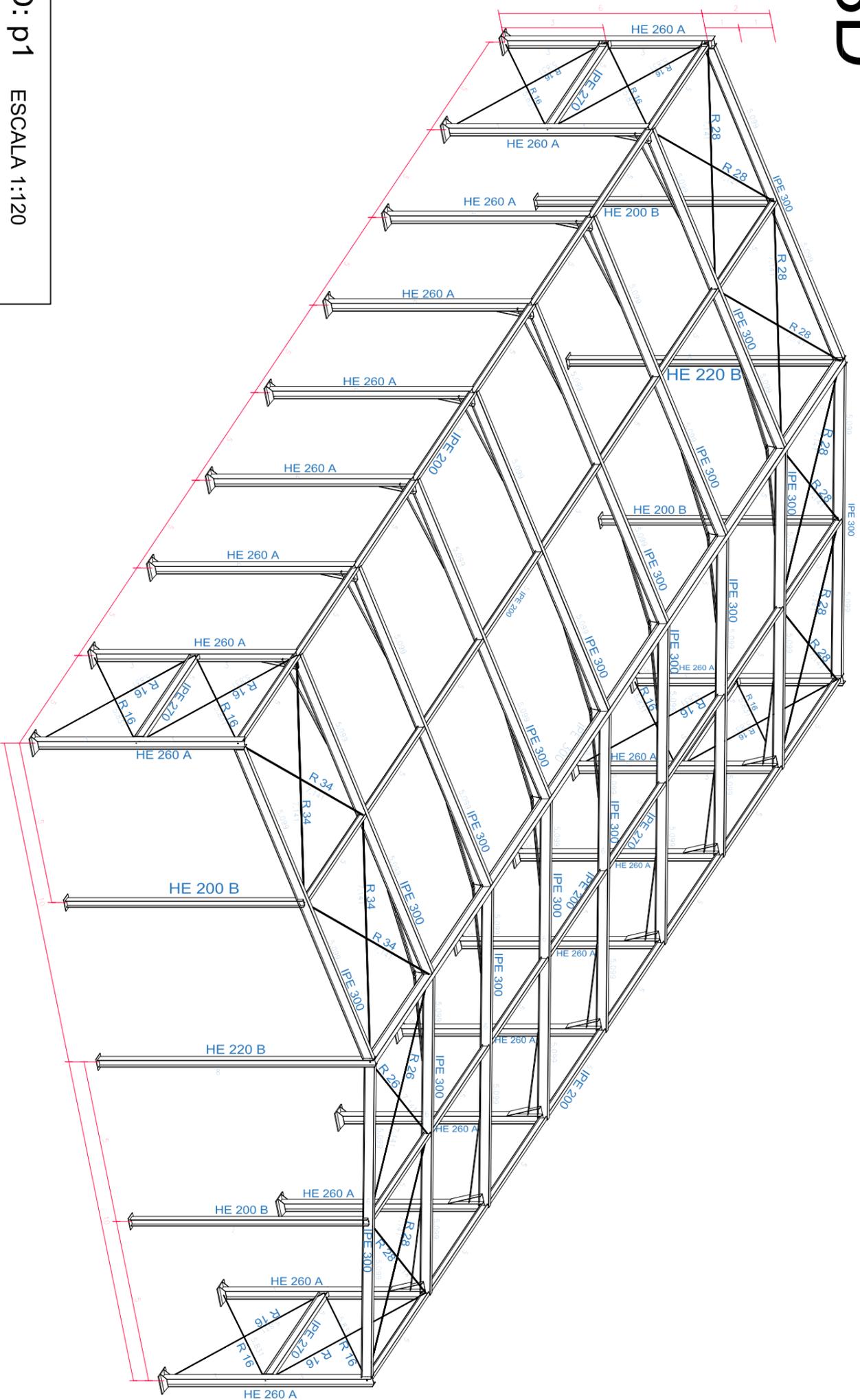
ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

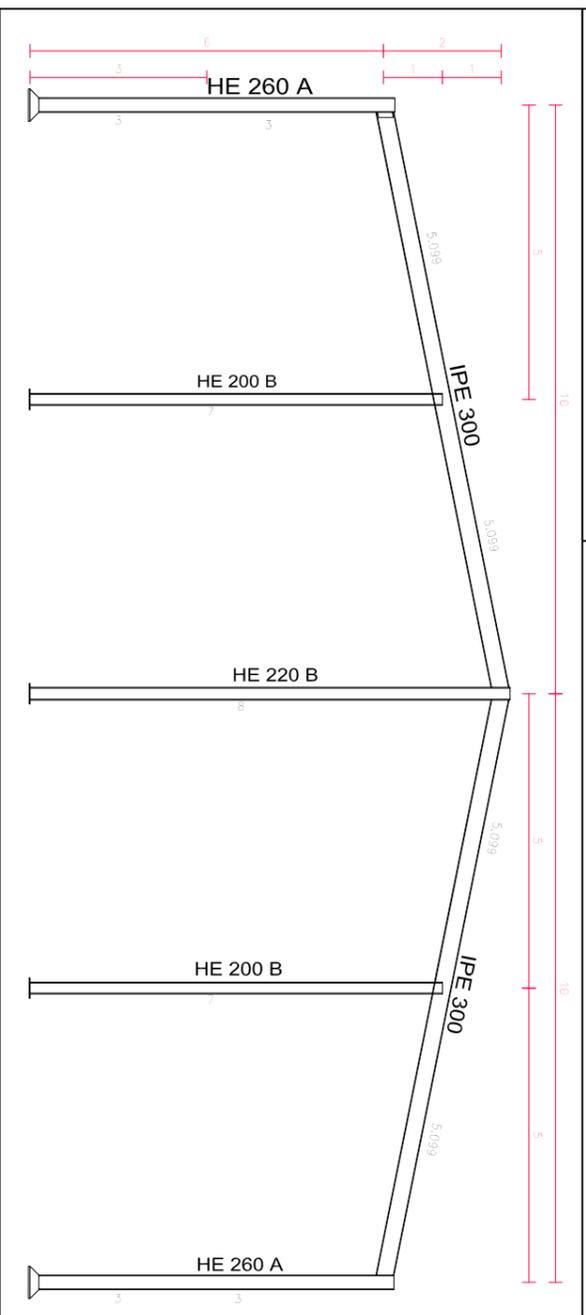
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

3D



2D: p1 ESCALA 1:120



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE
TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCIA**

ESCALA **S/E**

Nº PLANO **8**

Detalle estructura 1

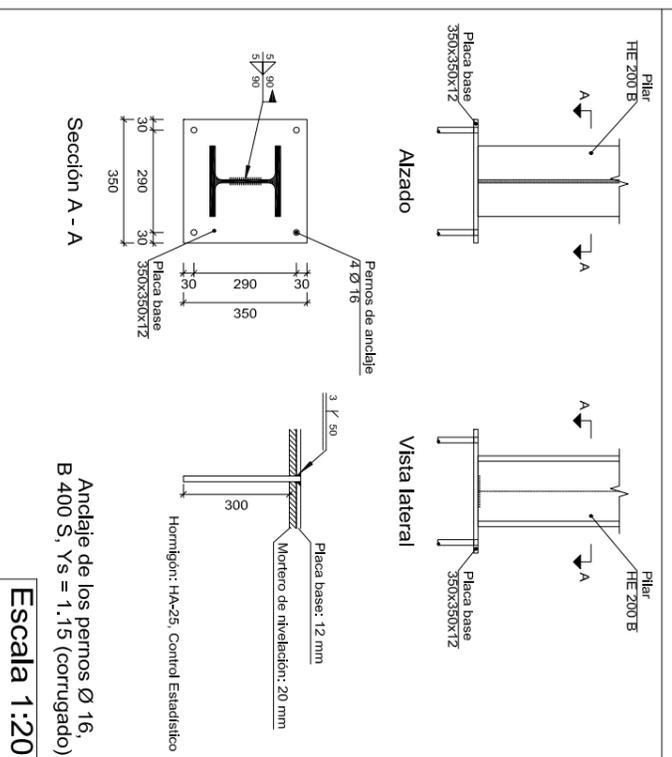
TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS
INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALUMNO/A: ALIMENTARIAS
SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

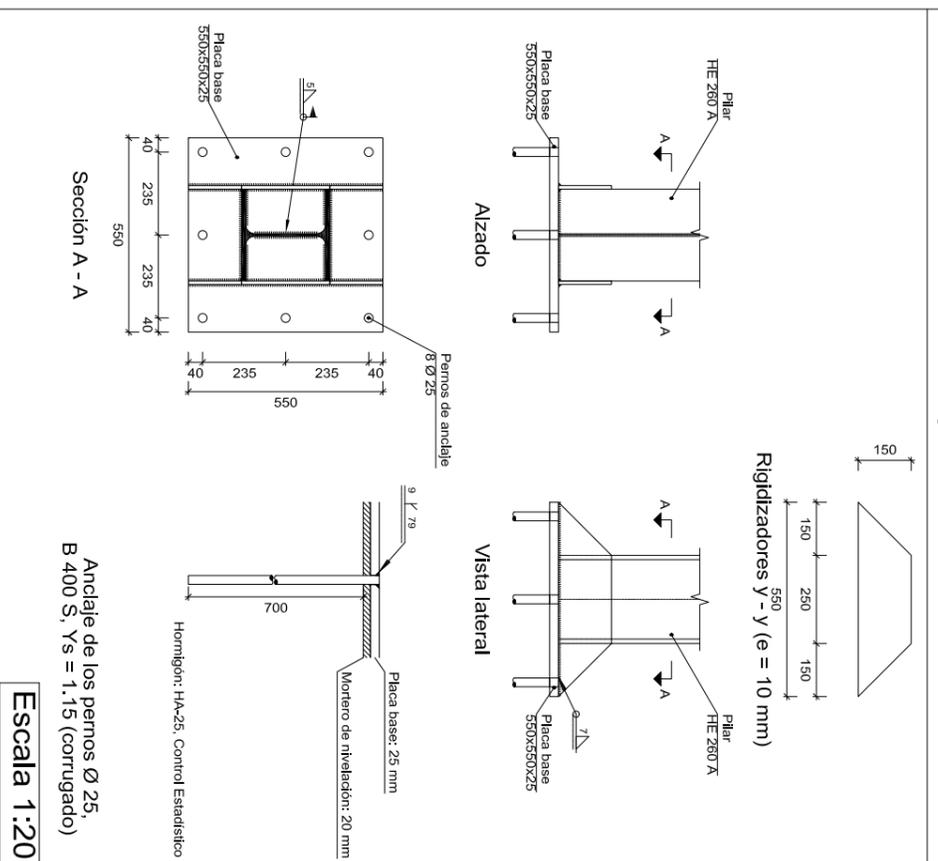
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

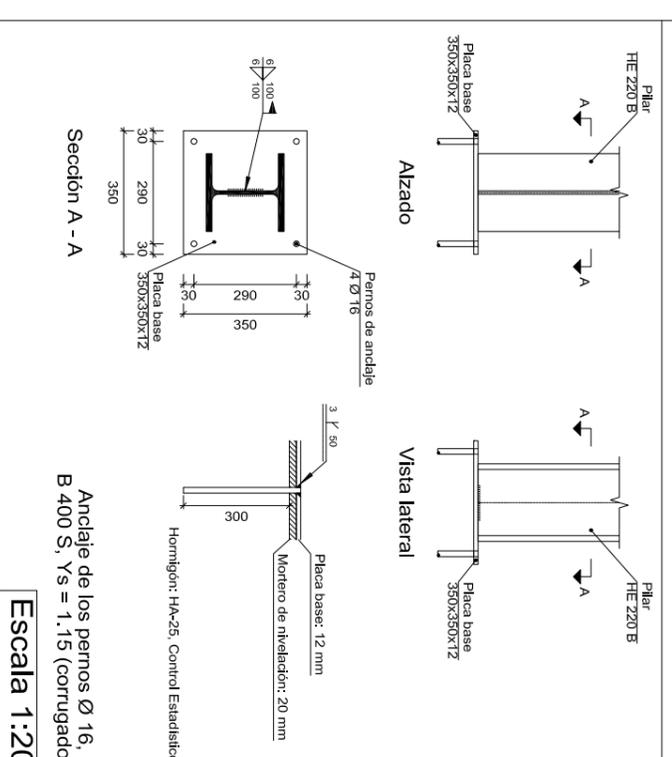
Tipo 3



Tipo 1



Tipo 9



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



PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

Identificada _____

Nº PLANO **9**

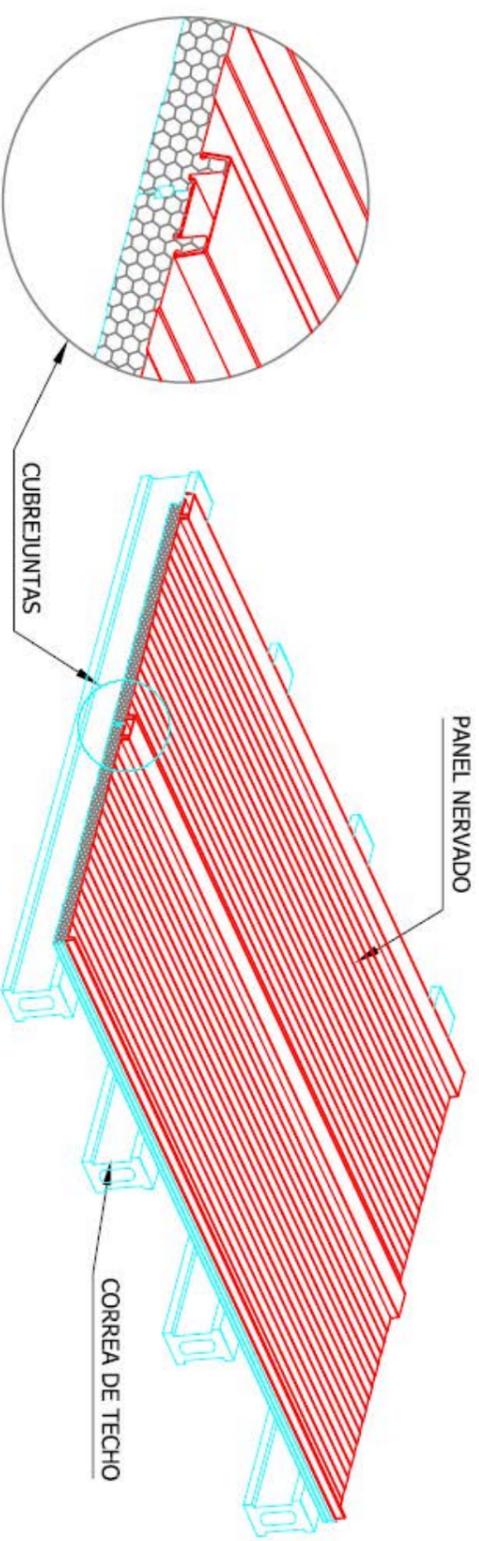
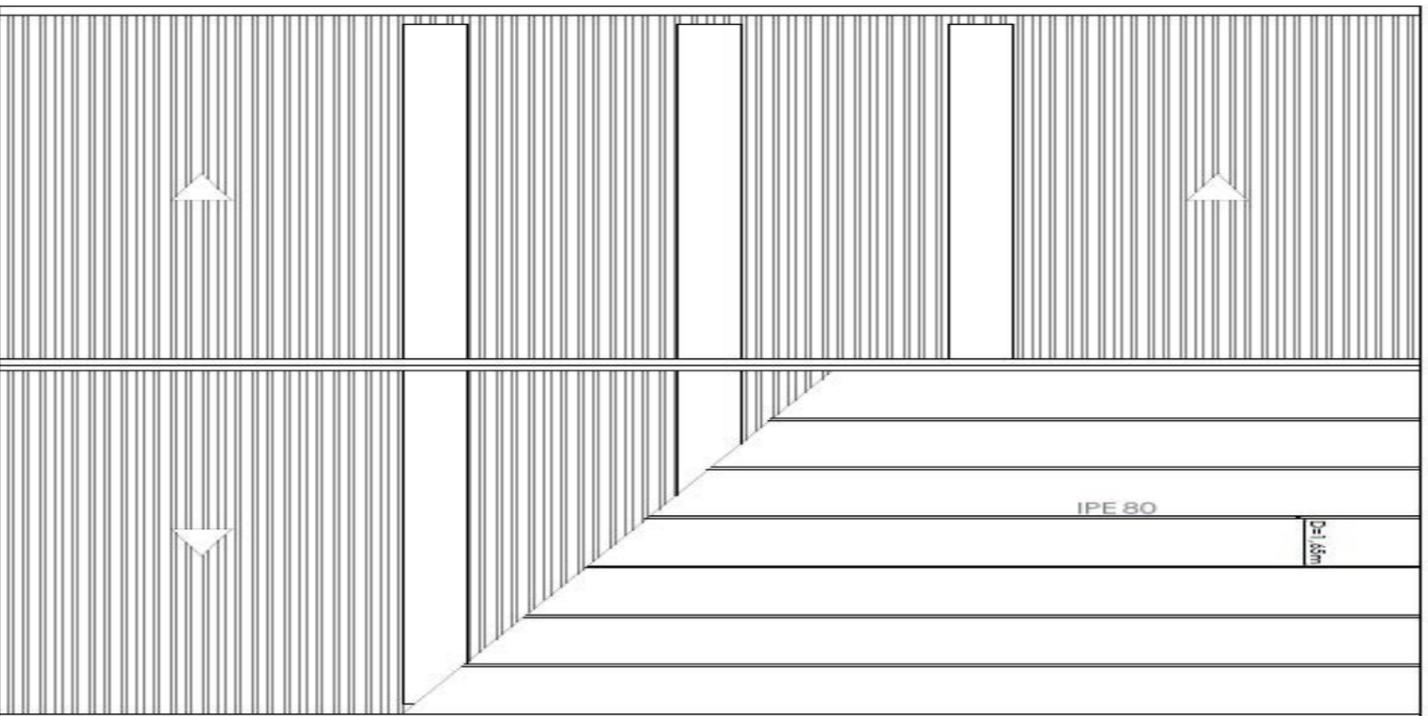
Detalle estructura 2

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALUMNO/A: ALIMENTARIAS SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO _____

FIRMA _____



DETALLE MONTAJE PANEL SANDWICH DE CUBIERTA



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE

TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCIA**

ESCALA **1:200**

Nº PLANO _____

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS
 INDUSTRIAS AGRARIAS Y
 ALIMENTARIAS

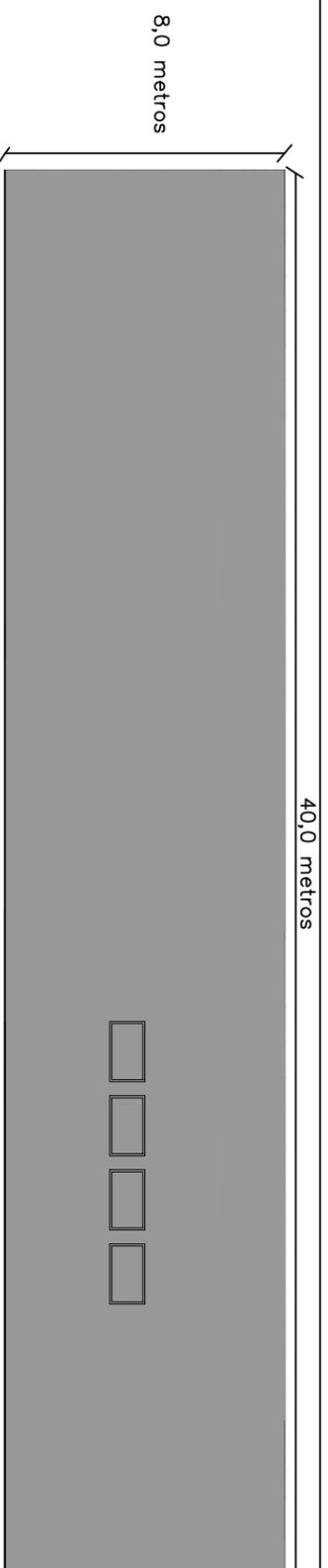
ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

Plano cubierta

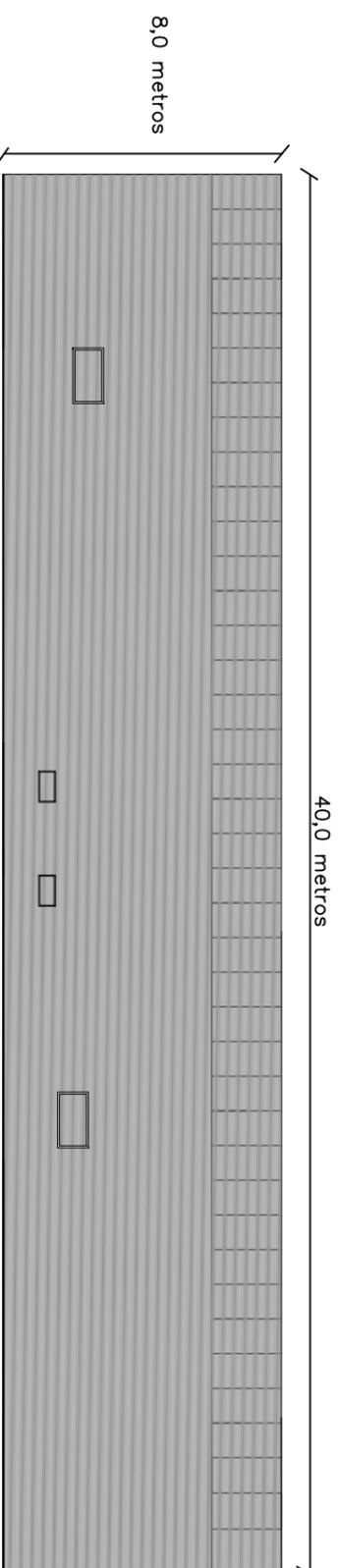
FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO _____

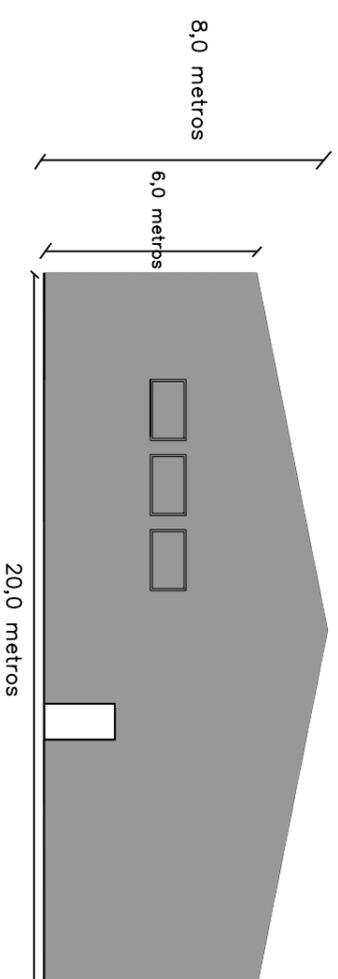
FIRMA _____



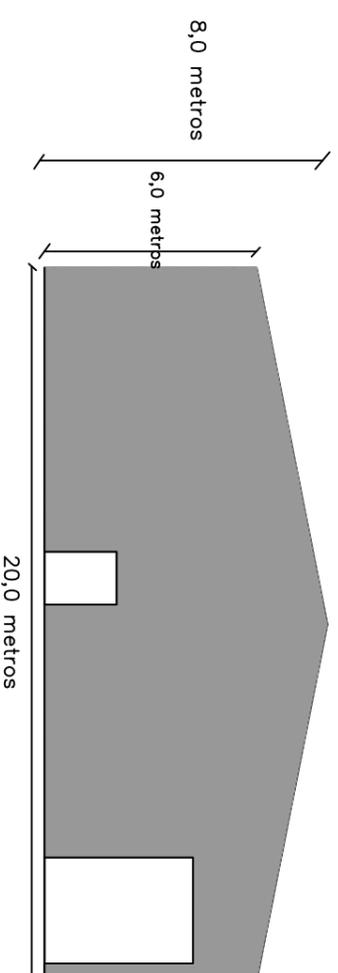
Alzado norte



Alzado sur



Alzado oeste



Alzado este



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE

TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCIA**

1 : 200

ESCALA _____

11

Nº PLANO _____

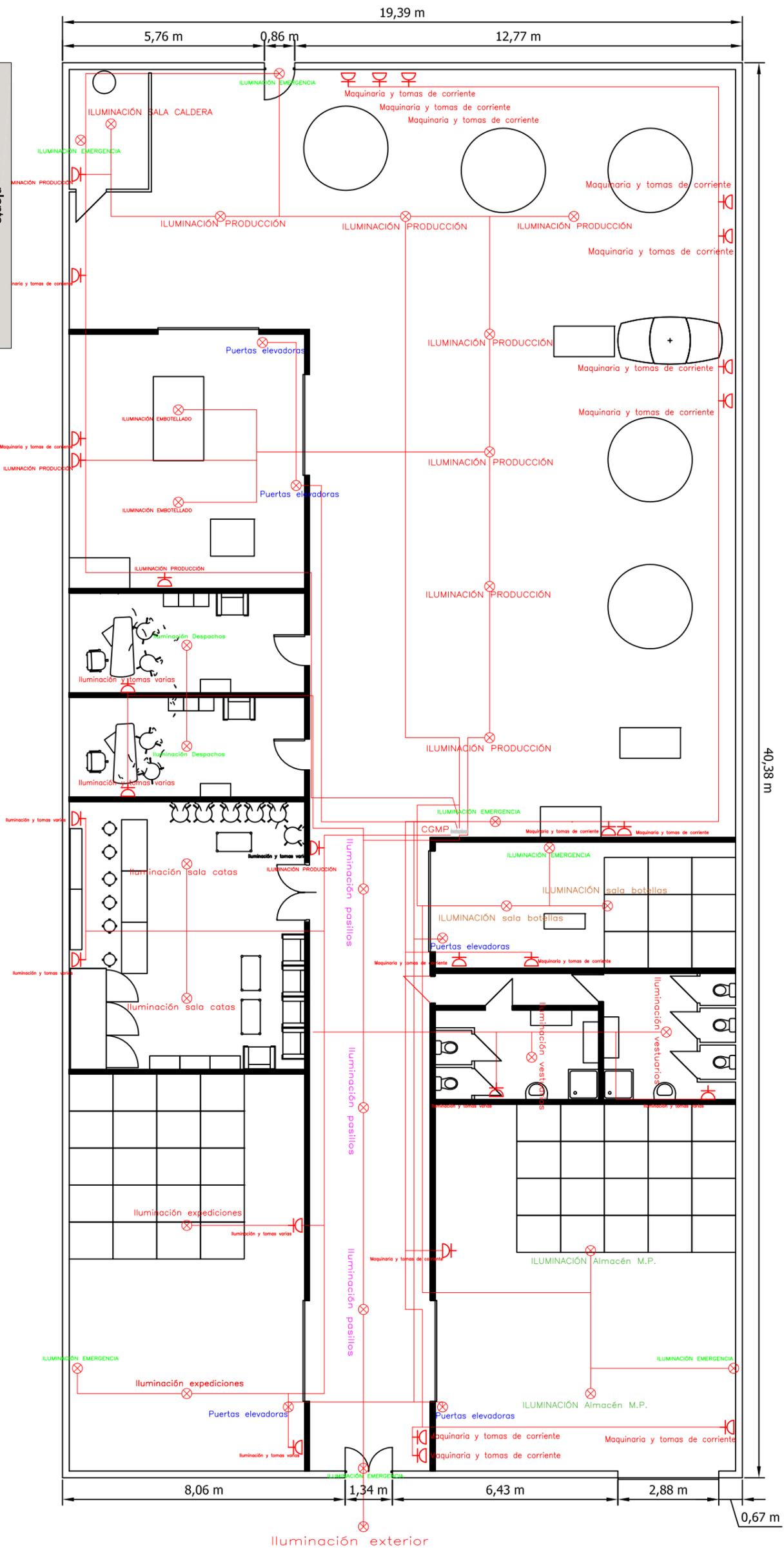
Alzados generales

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS
 INDUSTRIAS AGRARIAS Y
 ALUMNO/A: ALIMENTARIAS
 SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

FIRMA _____



planta	
⊗	7 x ILUMINACIÓN PRODUCCIÓN (Iluminación)
⊗	3 x ILUMINACIÓN PASILLOS (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN SALA BOTELLAS (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN ALMACÉN MATERIAS PRIMAS (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN SALA EMBOTELLADO (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN DESPACHOS (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN EXPEDICIONES (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN SALA CATAS (Iluminación)
⊗	2 x ILUMINACIÓN VESTIARIOS (Iluminación)
⊗	1 x ILUMINACIÓN SALA CALDERA (Iluminación)
⊗	7 x ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA (Iluminación)
⊗	1 x Cuadro general de mando y protección
⊗	28 x TC
⊗	5 x motores
⊗	1 x ALUMBRADO EXTERIOR (Iluminación)



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR
MIGUEL ORTEGA GARCÍA

ESCALA
1:130

Nº PLANO
12

Instalación eléctrica y de
 Iluminación

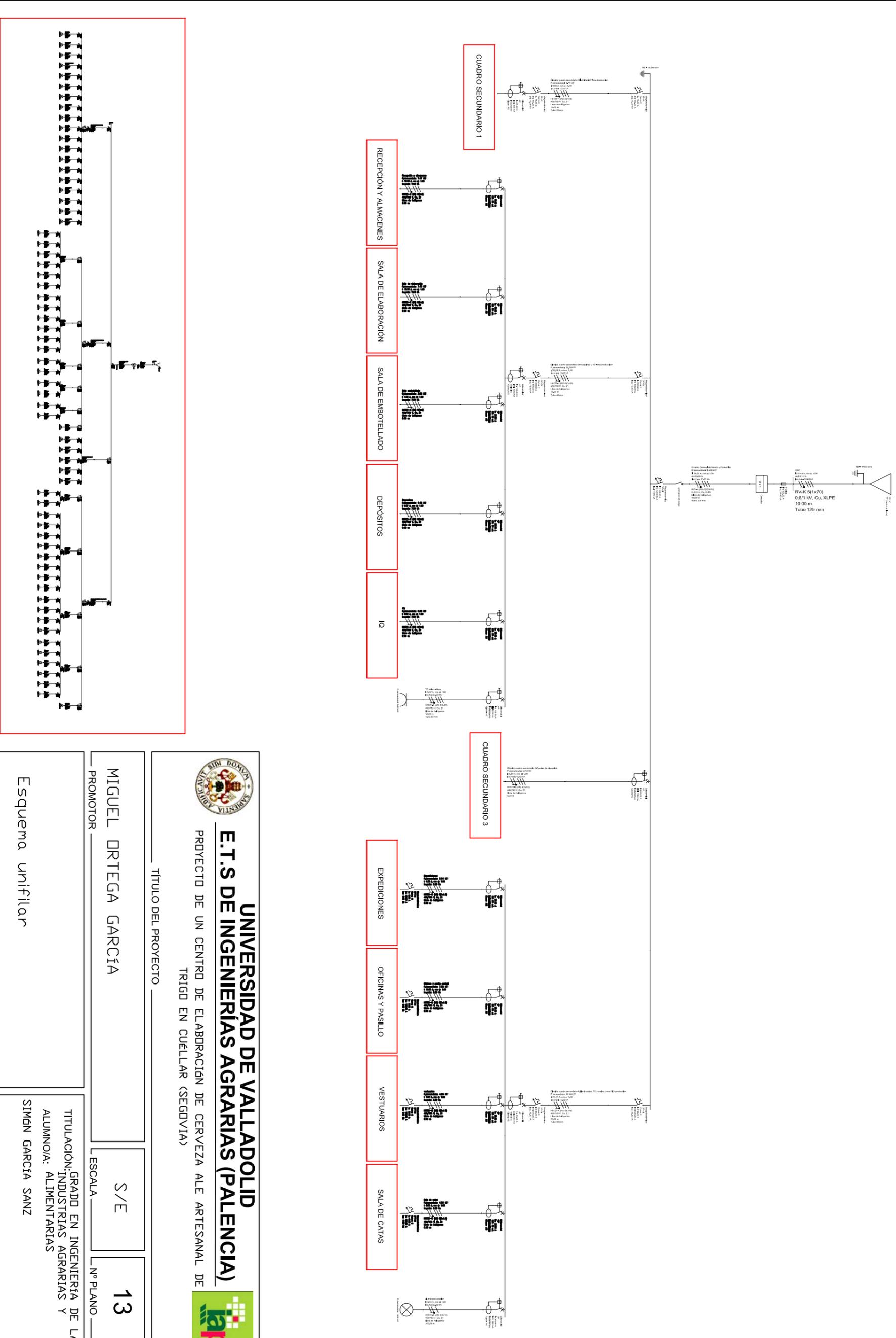
TITULACIÓN: GRADUADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

TÍTULO DEL PLANO

FECHA: 10-06/2016

FIRMA

ESQUEMA UNIFILAR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACION DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGID EN CUELLAR (SEGUVIA)

TITULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCIA**

ESCALA **S/E**

Nº PLANO **13**

Esquema unifilar

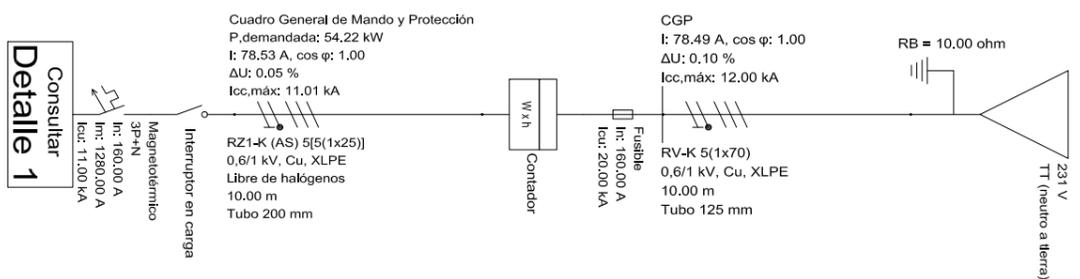
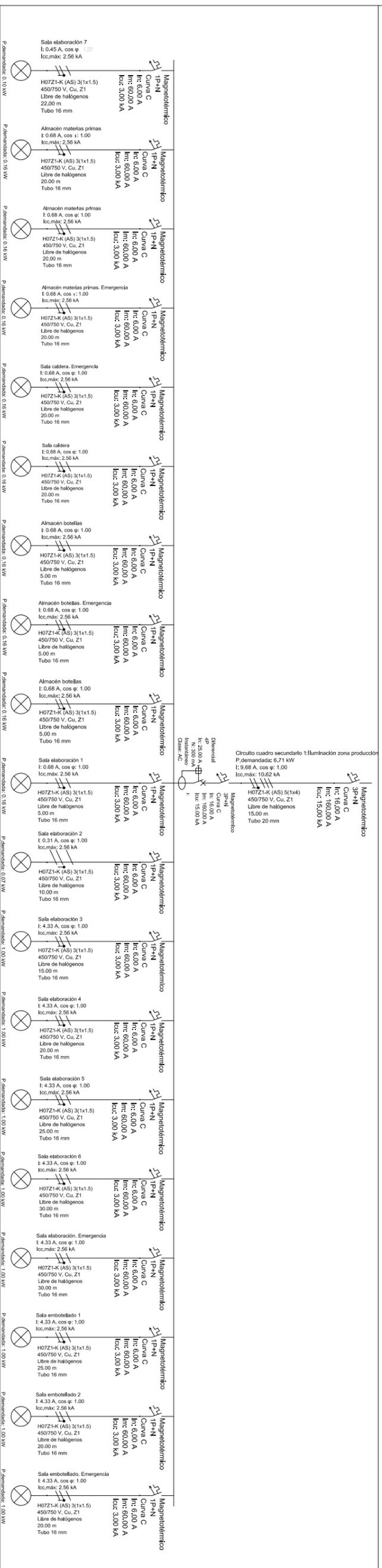
TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: SIMON GARCIA SANZ

TITULO DEL PLANO _____

FECHA: 10-06/2016

FIRMA _____

Detalle 2: Línea (Circuito cuadro secundario 1: Iluminación zona producción)



Consultar
Detalle 1



E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

MIGUEL ORTEGA GARCIA
PROMOTOR

S/E
ESCALA

14
Nº PLANO

Esquema unifilar. Detalle 1

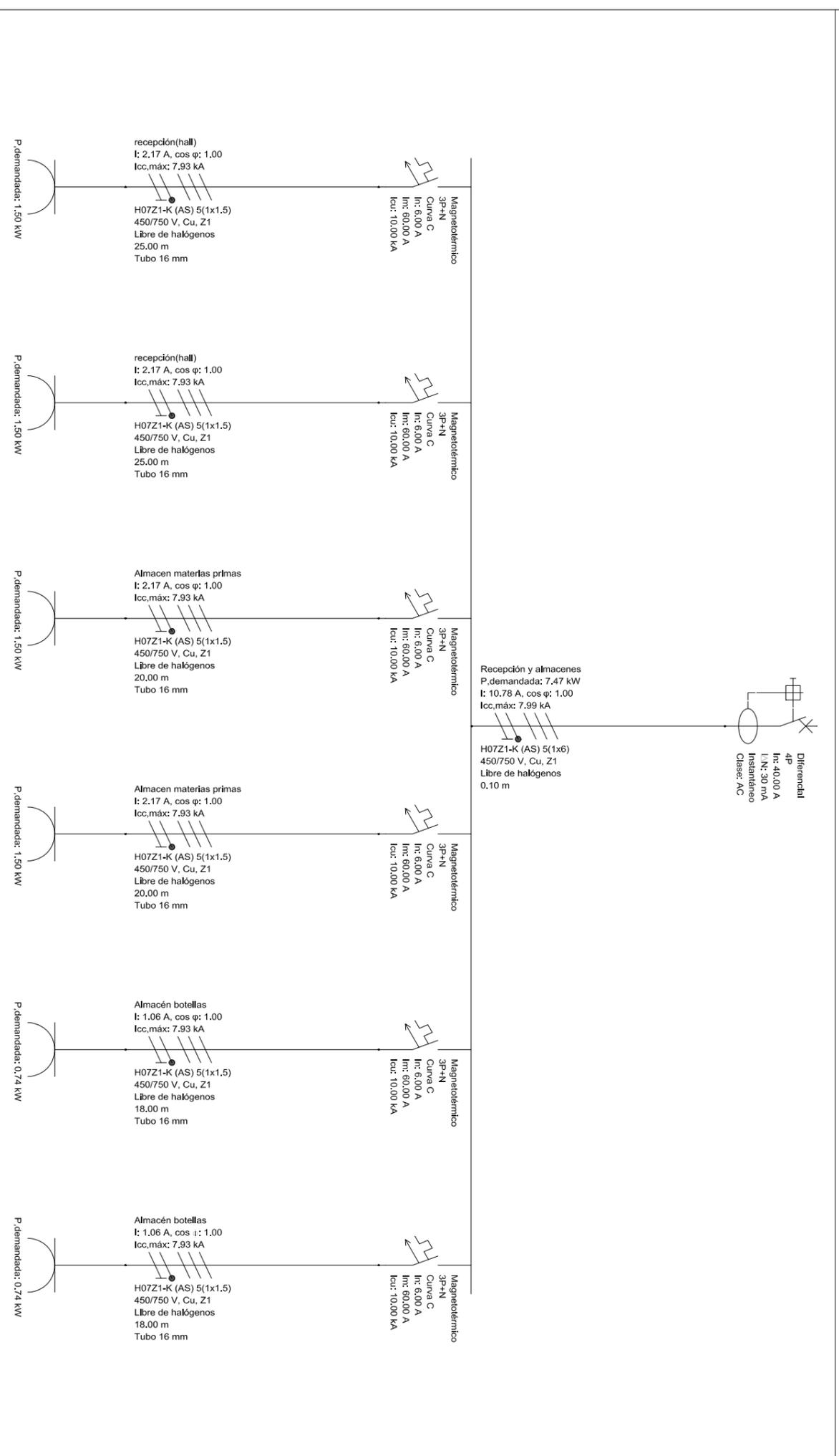
TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

Detalle 4: Línea (Recepción y almacenes)



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE

TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA **S/E**

Nº PLANO **15**

Esquema unifilar. Detalle 2

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

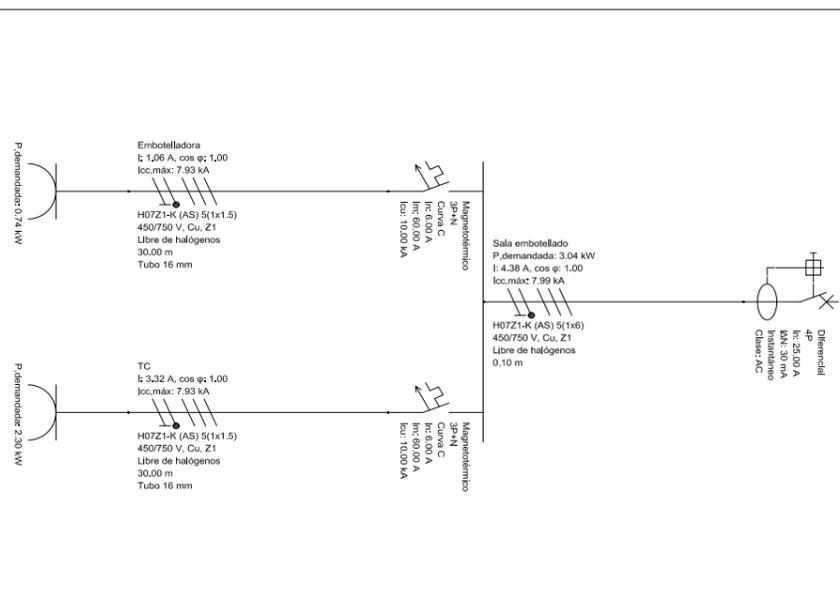
ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

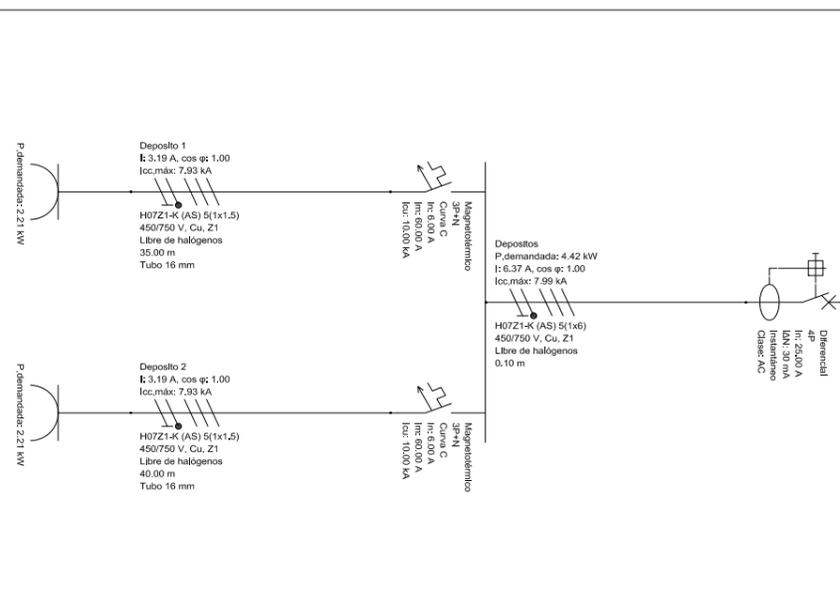
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

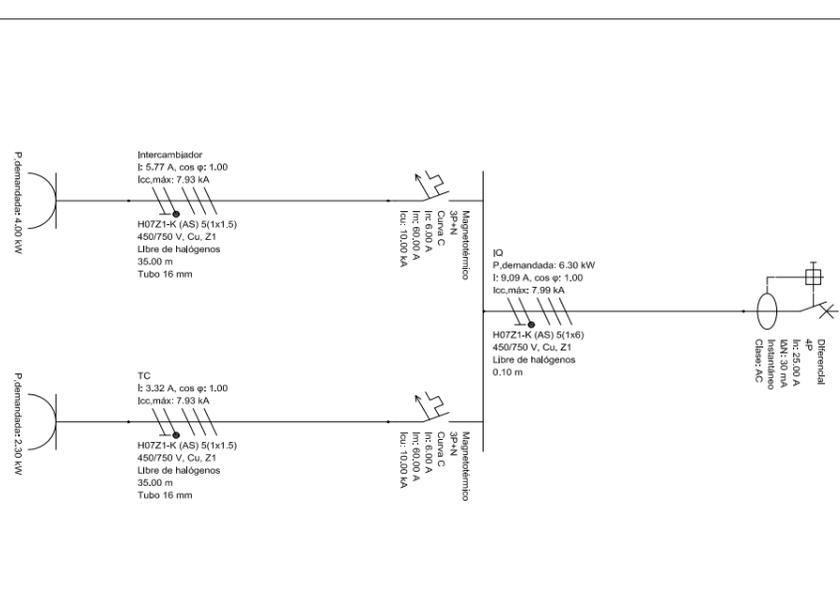
Detalle 6: Línea (Sala embotellado)



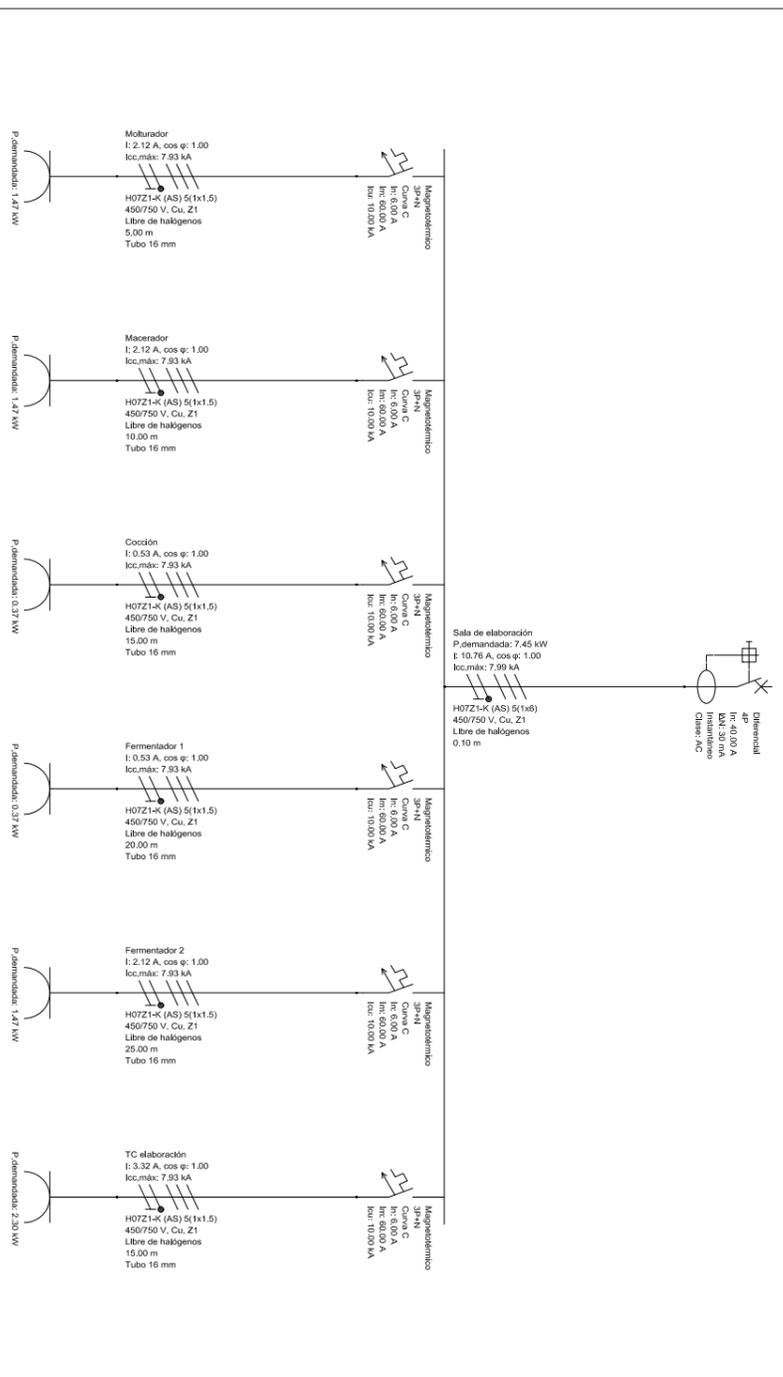
Detalle 7: Línea (Depositos)



Detalle 8: Línea (IQ)



Detalle 5: Línea (Sala de elaboración)



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR
MIGUEL ORTEGA GARCIA

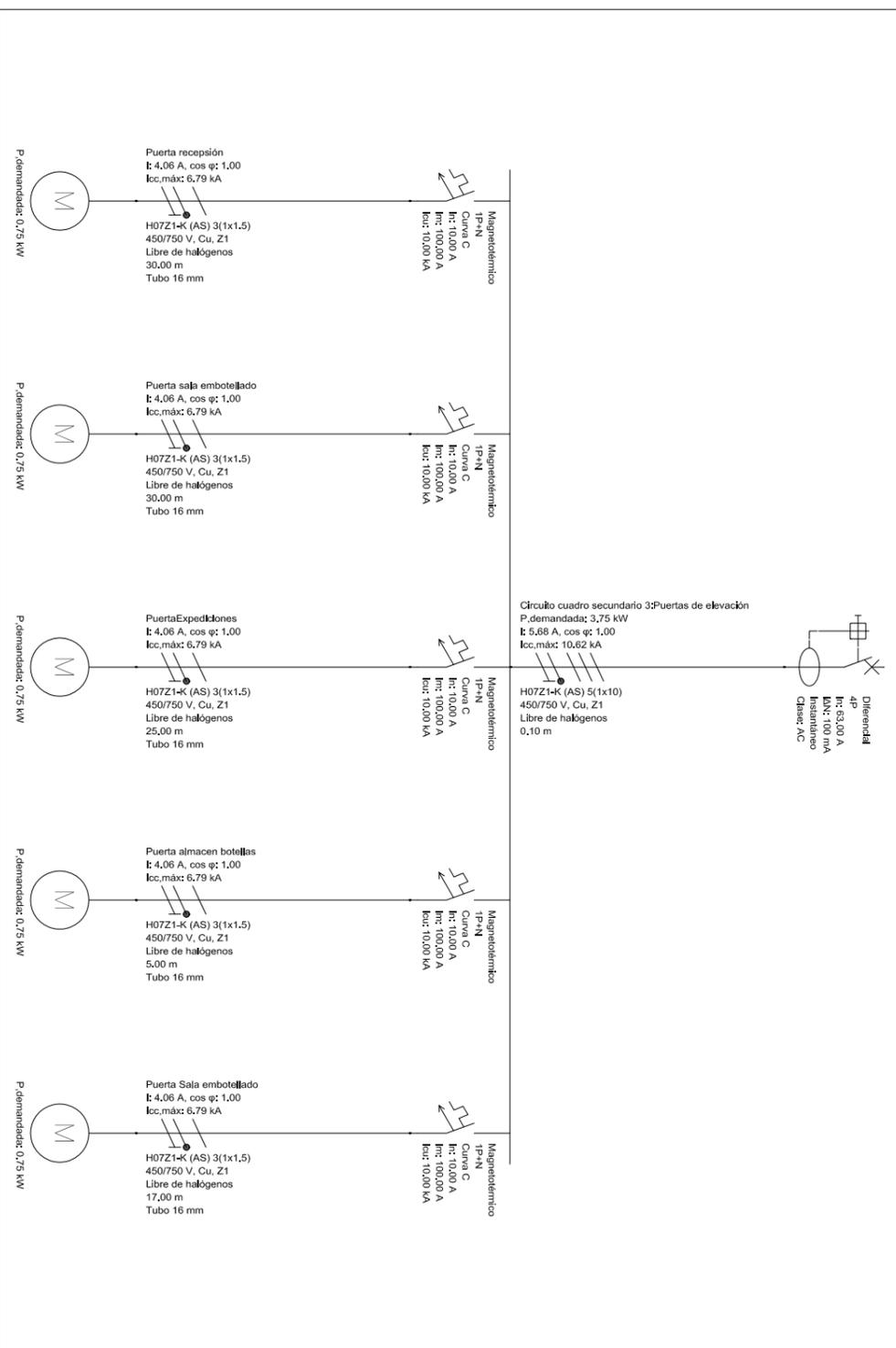
ESCALA
S/E
Nº PLANO
16

Esquema unifilar. Detalle 3

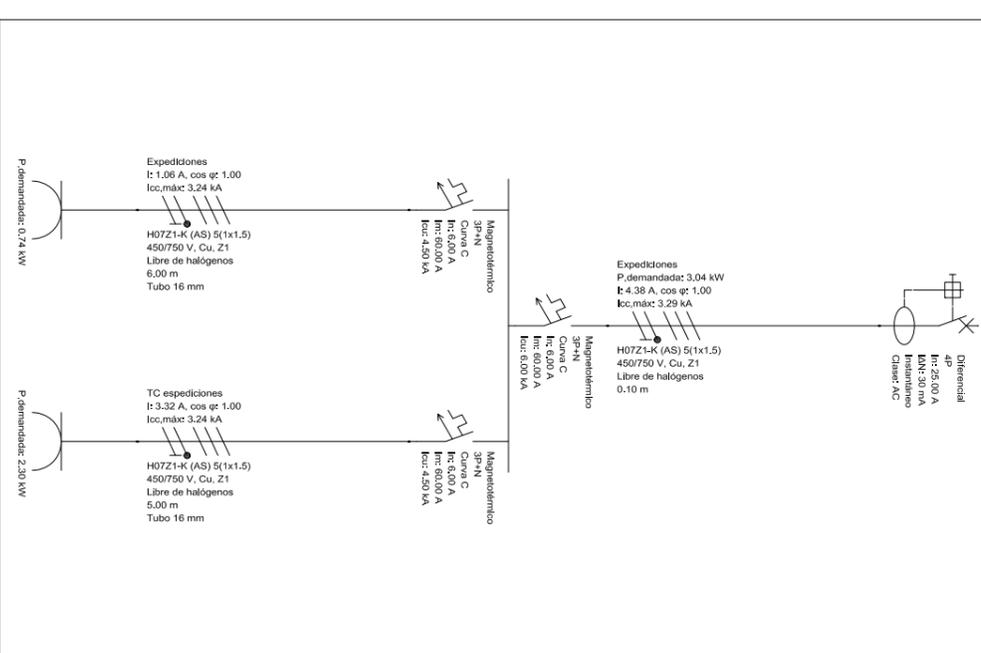
TÍTULO DEL PLANO

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALUMNO/A: ALIMENTARIAS
SIMÓN GARCÍA SANZ
FECHA: 10-06/2016
FIRMA

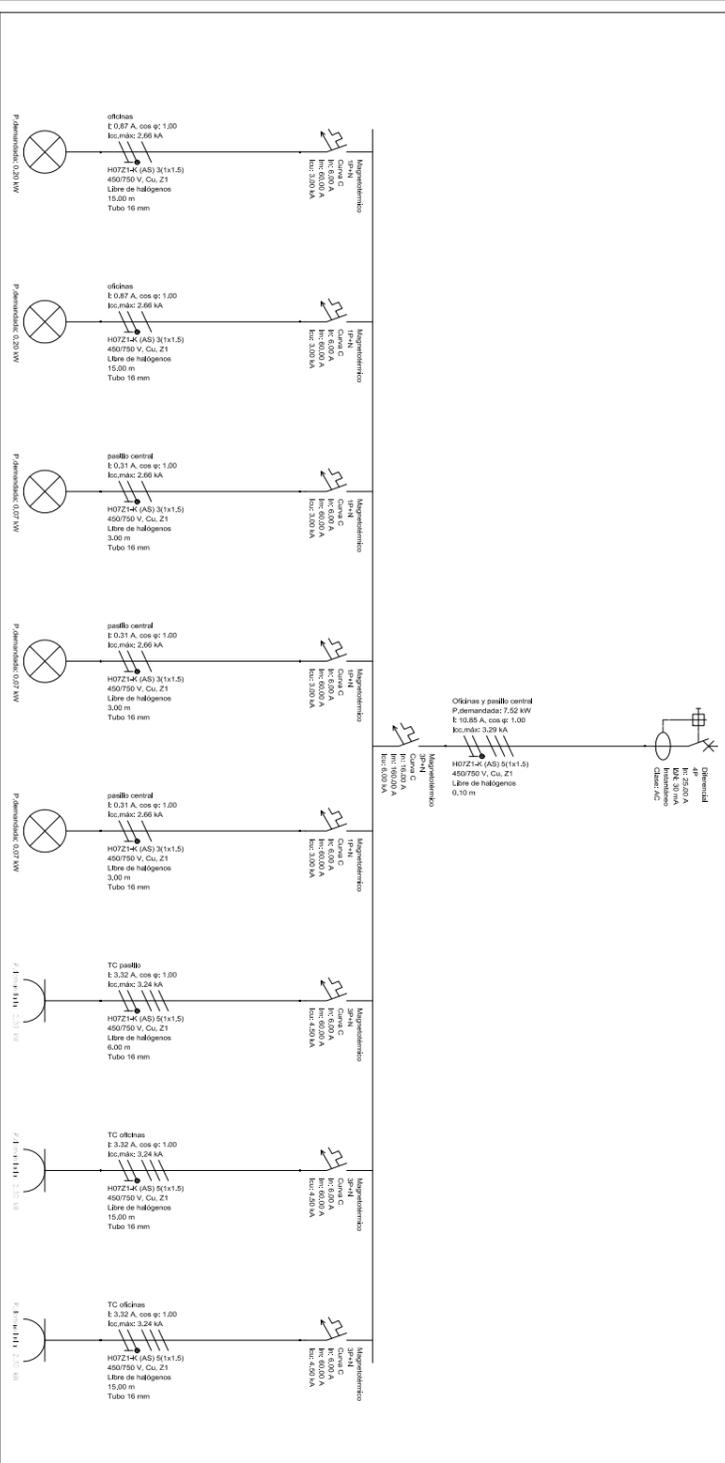
Detalle 9: Línea (Circuito cuadro secundario 3: Puertas de elevación)



Detalle 11: Línea (Expediciones)



Detalle 12: Línea (Oficinas y pasillo central)



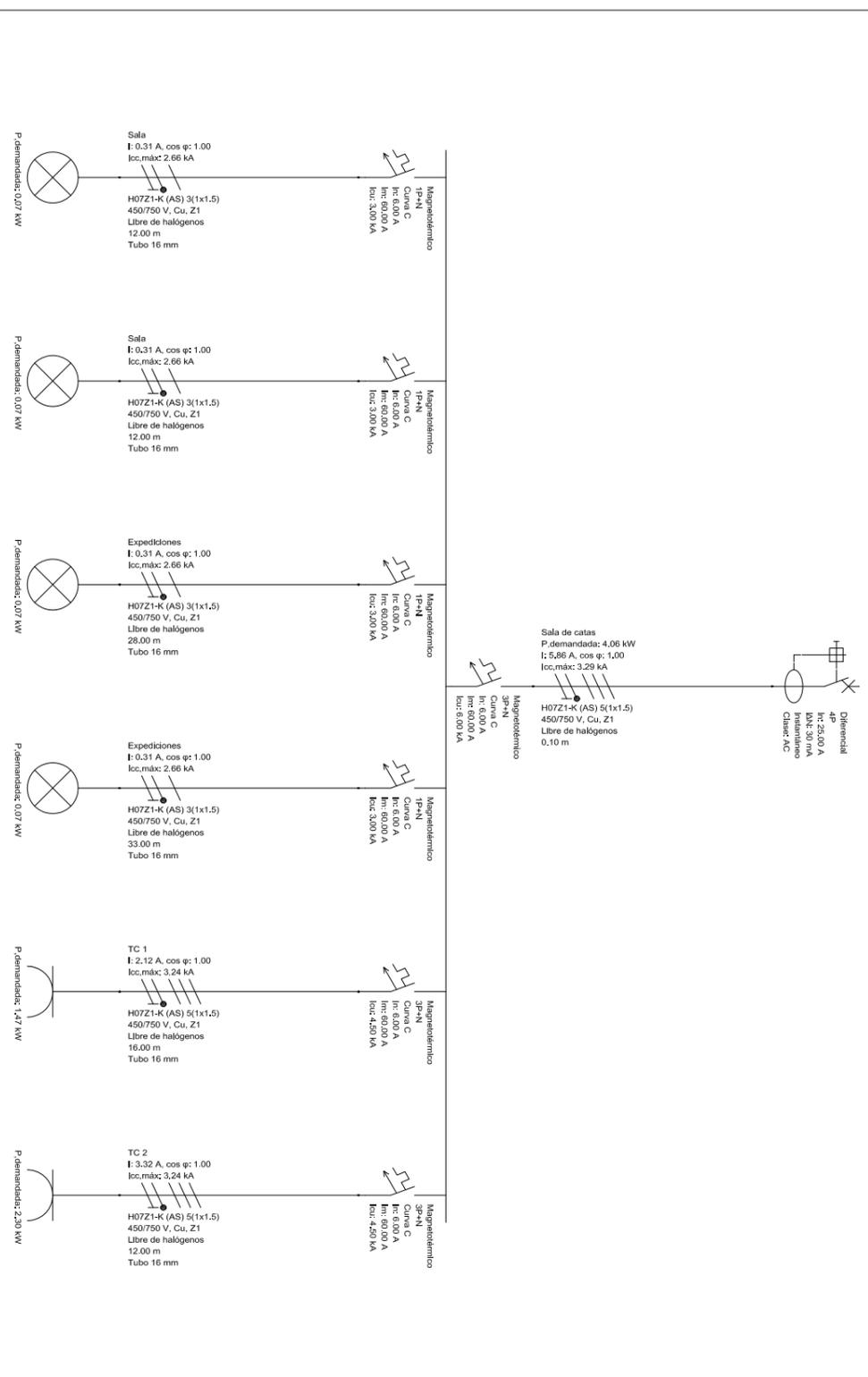


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

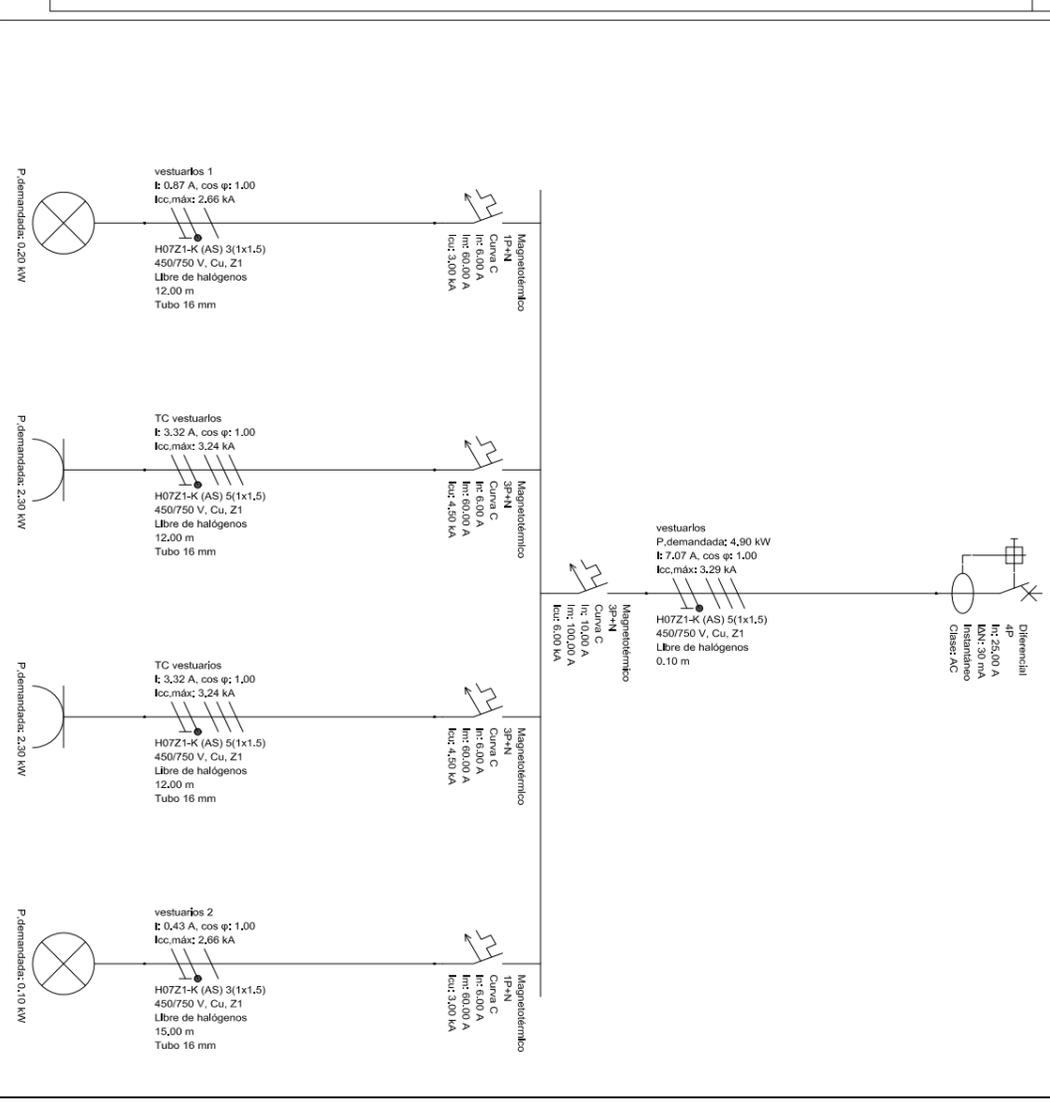
PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO MIGUEL ORTEGA GARCIA	TÍTULO DEL PLANO S/E
PROMOTOR Esquema unifilar. Detalle 4	ESCALA 17
TÍTULO DEL PLANO TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: SIMÓN GARCIA SANZ	Nº PLANO 17
FECHA: 10-06/2016	FIRMA _____

Detalle 14: Línea (Sala de catas)



Detalle 13: Línea (vestuarios)



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR
MIGUEL ORTEGA GARCÍA

ESCALA
S/E

Nº PLANO
18

Esquema unifilar. Detalle 5

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

TÍTULO DEL PLANO

FECHA: 10-06/2016

FIRMA



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Termo eléctrico
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

DETALLE A

DETALLE B

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Caquilla de espuma elastomérica

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	20 mm
Griño en garaje (Gg)	16 mm
Lavabo (Lv)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Lavavajillas doméstico (Lvd)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACION DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA

1:200

Nº PLANO

19

Instalación de fontanería

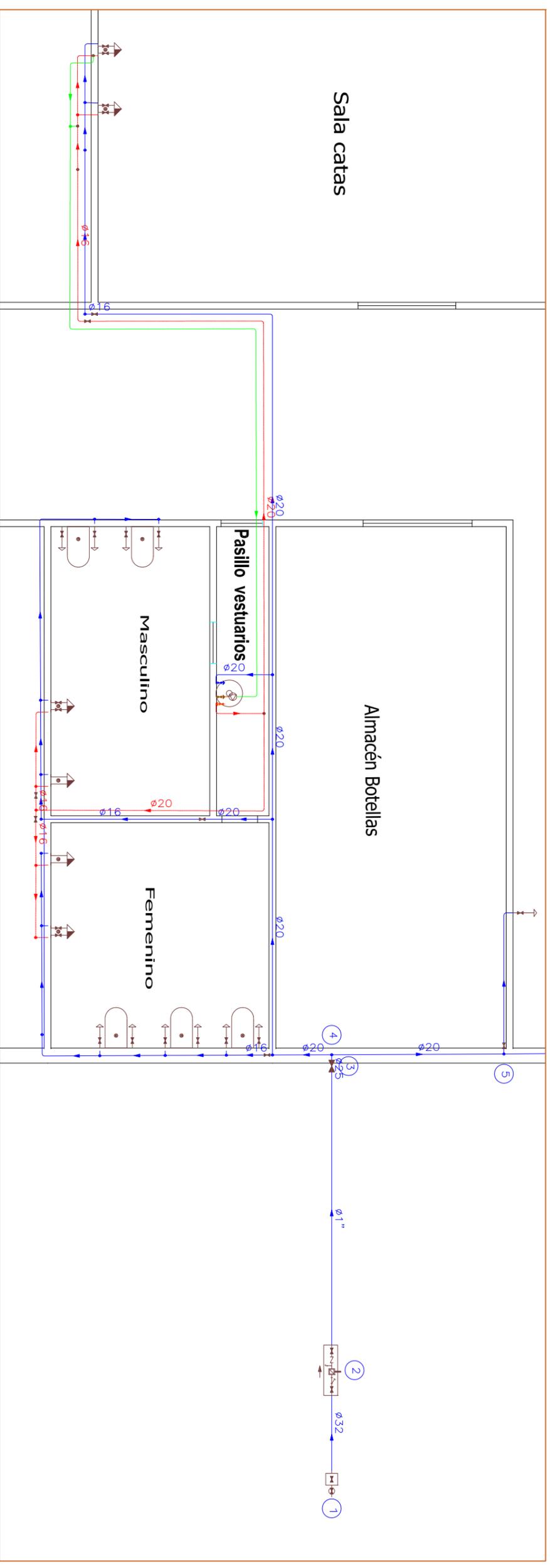
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS ALUMNO/A: ALIMENTARIAS
 SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO

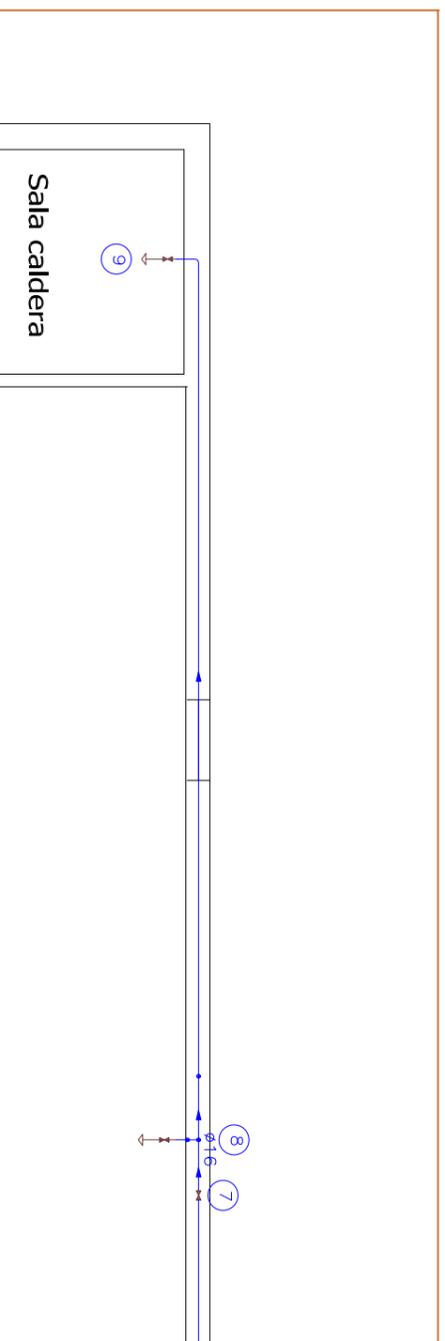
FIRMA

DETALLE A



Escala: 1/70

DETALLE B



Escala: 1/70



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACION DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE
 TRIGO EN CUELLAR (SEGUVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA **1:70**

Nº PLANO **20**

Instalación de fontanería

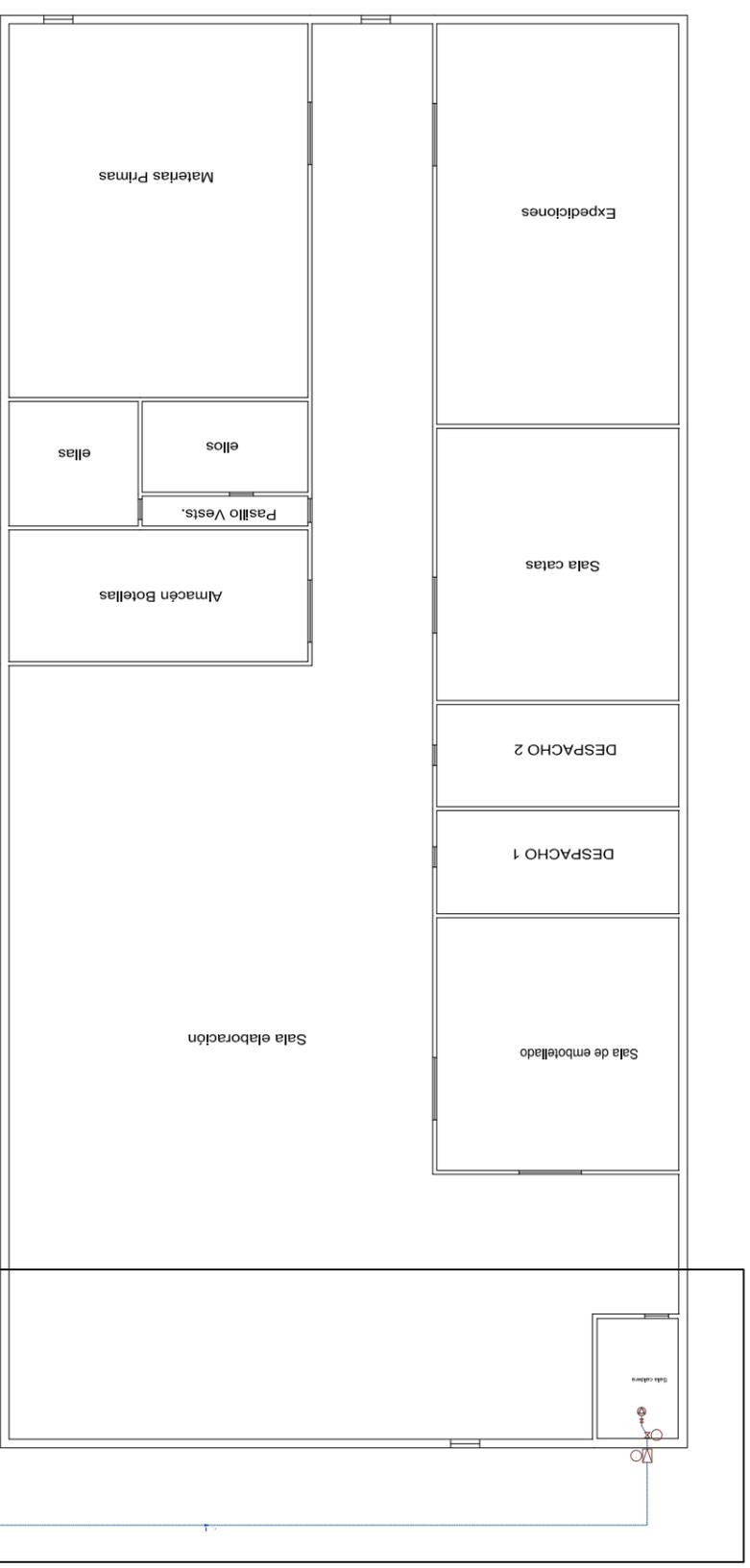
TITULACION: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS
 INDUSTRIAS AGRARIAS Y
 ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

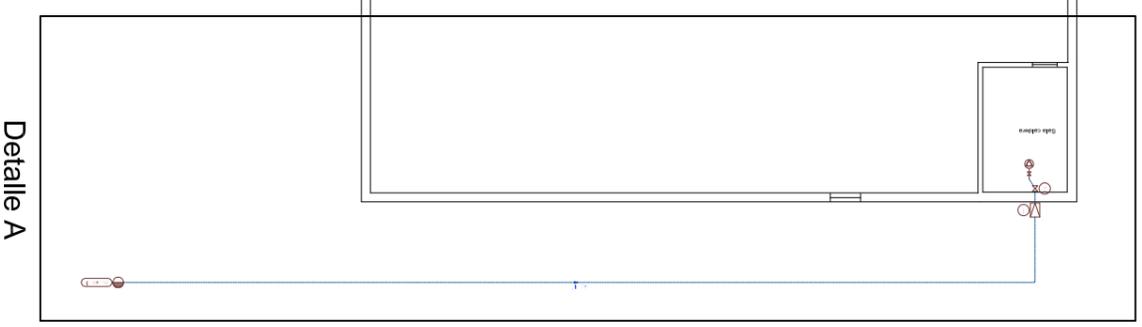
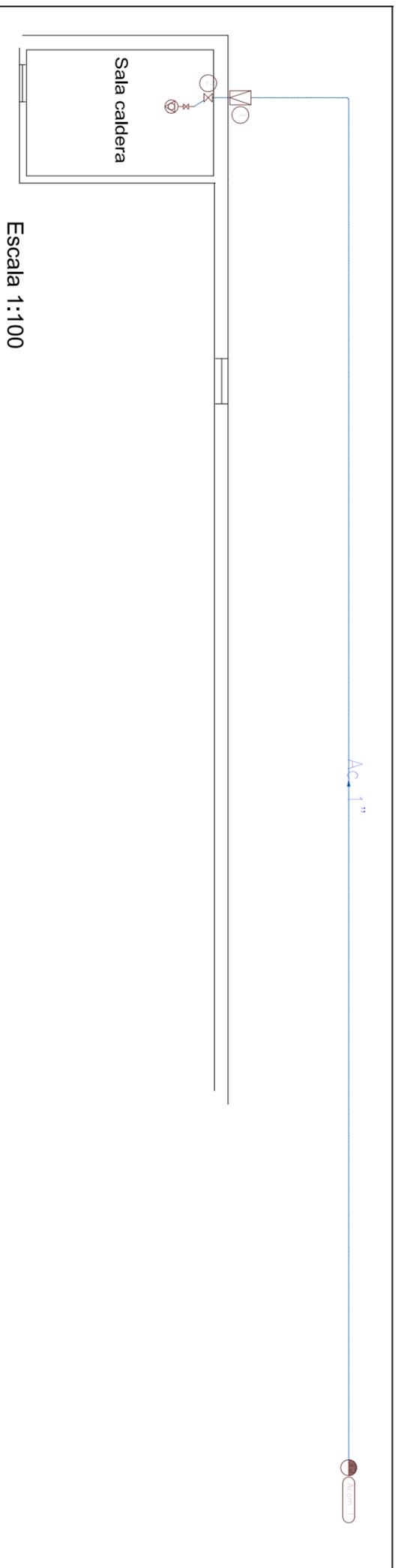
FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO _____

FIRMA _____



Detalle A



Detalle A

Leyenda	
	Acometida a red general
	Conjunto de regulación
	Llave de abonado
	Caldera mixta (calefacción y A.C.S.)
	Conducción empotrada, enterrada o envainada



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



PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA **1:200**

Nº PLANO **21**

Instalación de gas

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

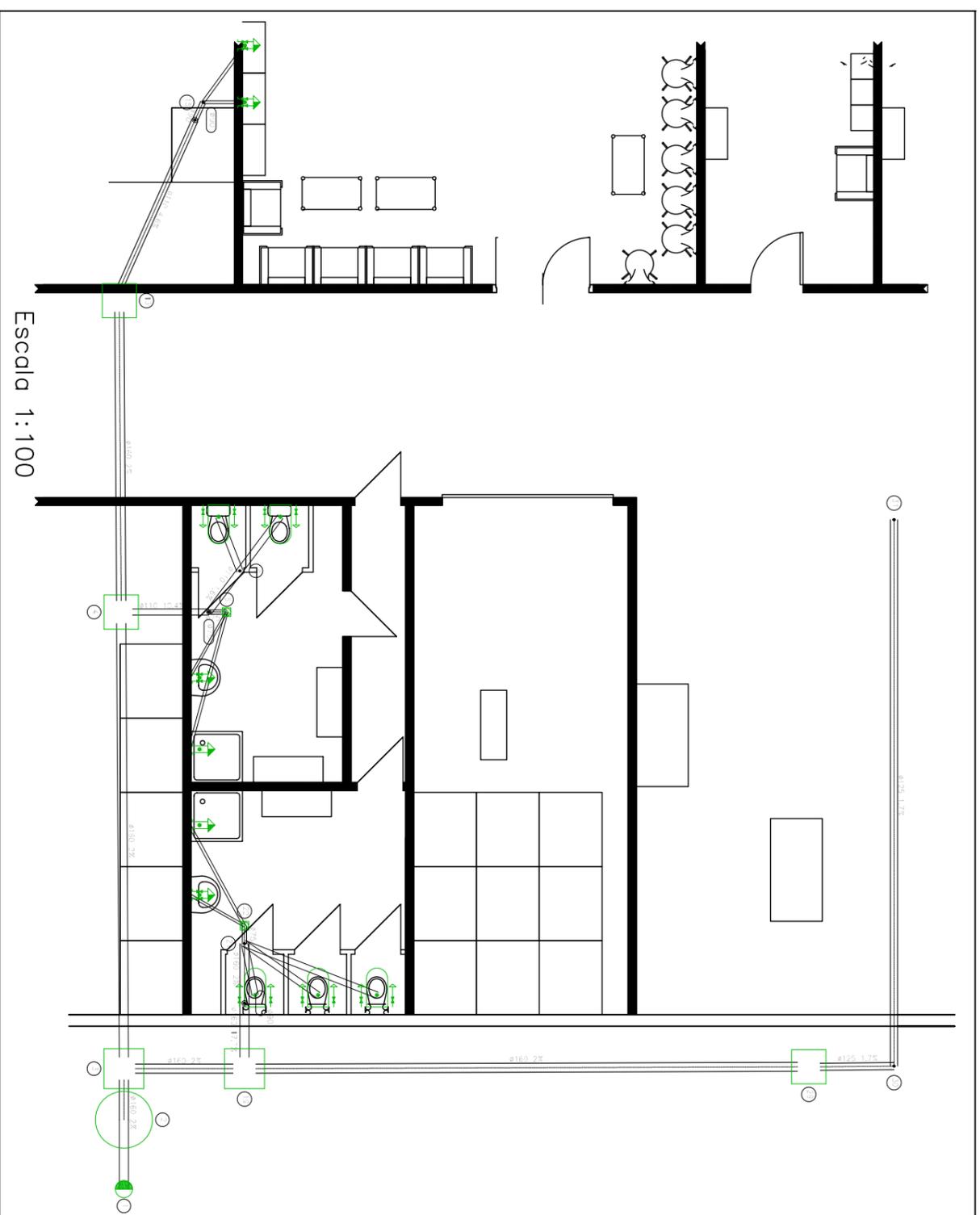
Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Tubería de ventilación primaria	Tubo de PVC
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	70x70x85 cm
4	60x60x60 cm
13	60x60x50 cm
19	70x70x80 cm
29	60x60x60 cm



Detalle A

Detalle A



Escala 1:100

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Sumidero
	Bole sifónico
	Consumo con hidromedidor
	Bañera / Ducha
	Inodoro con sistema

Diámetros admitidos en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Ducha (Du)	50 mm
Inodoro con sistema (Sd)	110 mm
Lavavajillas (Lvv)	50 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm
Imborنال (Simb)	50 mm



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

MIGUEL ORTEGA GARCÍA
PROMOTOR

1:200
ESCALA

22
Nº PLANO

Instalación de evacuación de aguas

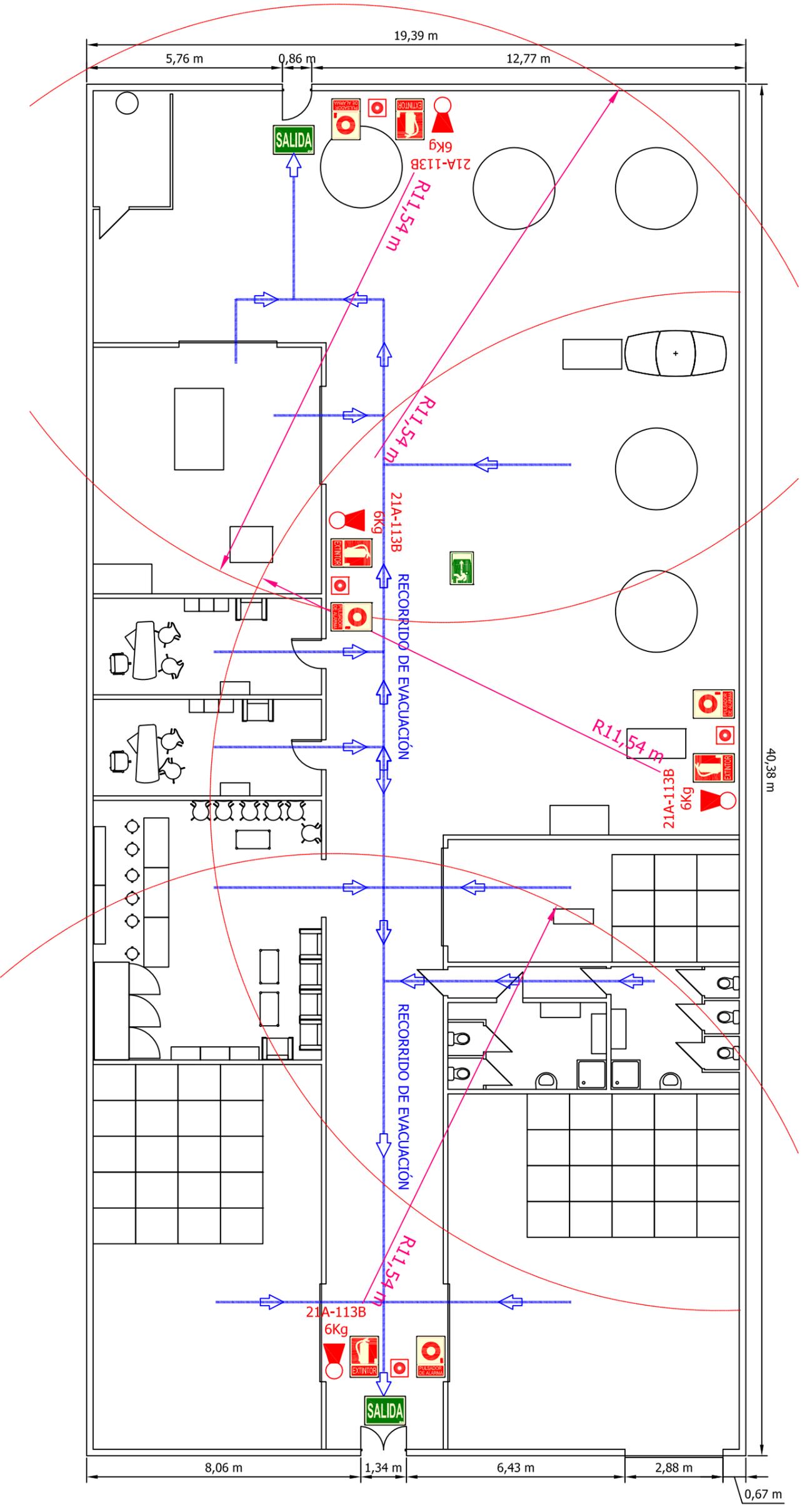
TÍTULO DEL PLANO

TITULACION: GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

FIRMA



LEYENDA	
SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	4 Uds. SEÑALIZACIÓN DE PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
	2 Uds. SEÑALIZACIÓN DE EXTINTOR
	1 Uds. SEÑALIZACIÓN SENTIDO RECORRIDO DE EVACUACIÓN
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
	4 Uds. EXTINTOR DE POLVO ABC 6 Kg. - EFICACIA 21A 113B C
	4 Uds. PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
	4 Uds. SEÑALIZACIÓN DE EXTINTOR



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUÉLLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA **1:130**

Nº PLANO **23**

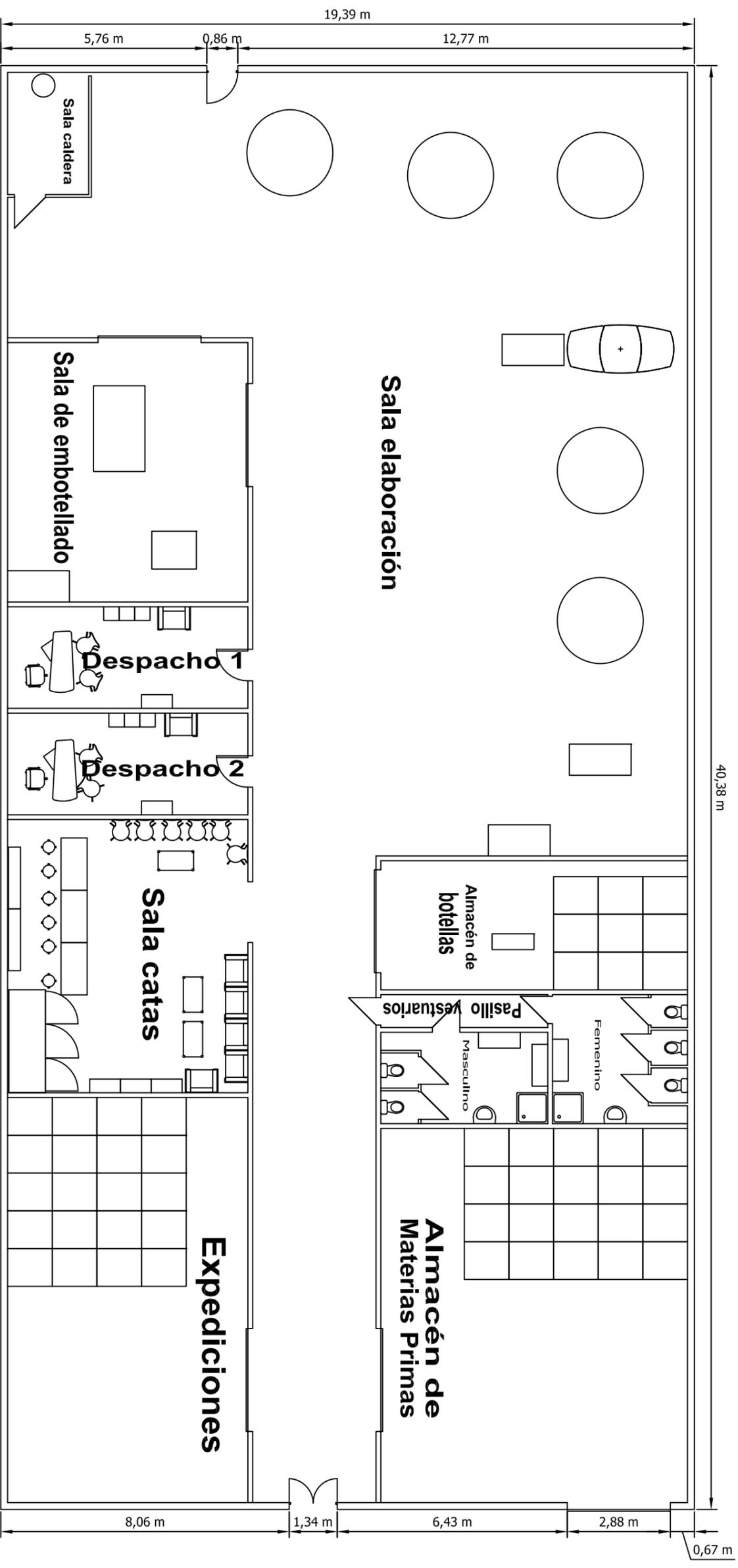
Instalación containtencendios

TITULACIÓN: GRADU EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

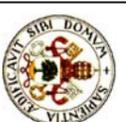
TÍTULO DEL PLANO

FECHA: 10-06/2016

FIRMA



LEYENDA	
m ²	DENOMINACION
291	Sala de elaboración y pasillo central
9	Sala de calderas
64	Sala de embotellado
24	Despacho 1
24	Despacho 2
64	Sala de catas
180	Expediciones
81	Almacén materias primas
15	Vestuarios ellos
16	Vestuario ellas
36	Almacén botellas
5	Pasillo vestuarios



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

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACION DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE
 TRIGO EN CUELLAR (SEGUVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA **1:130**

Nº PLANO **24**

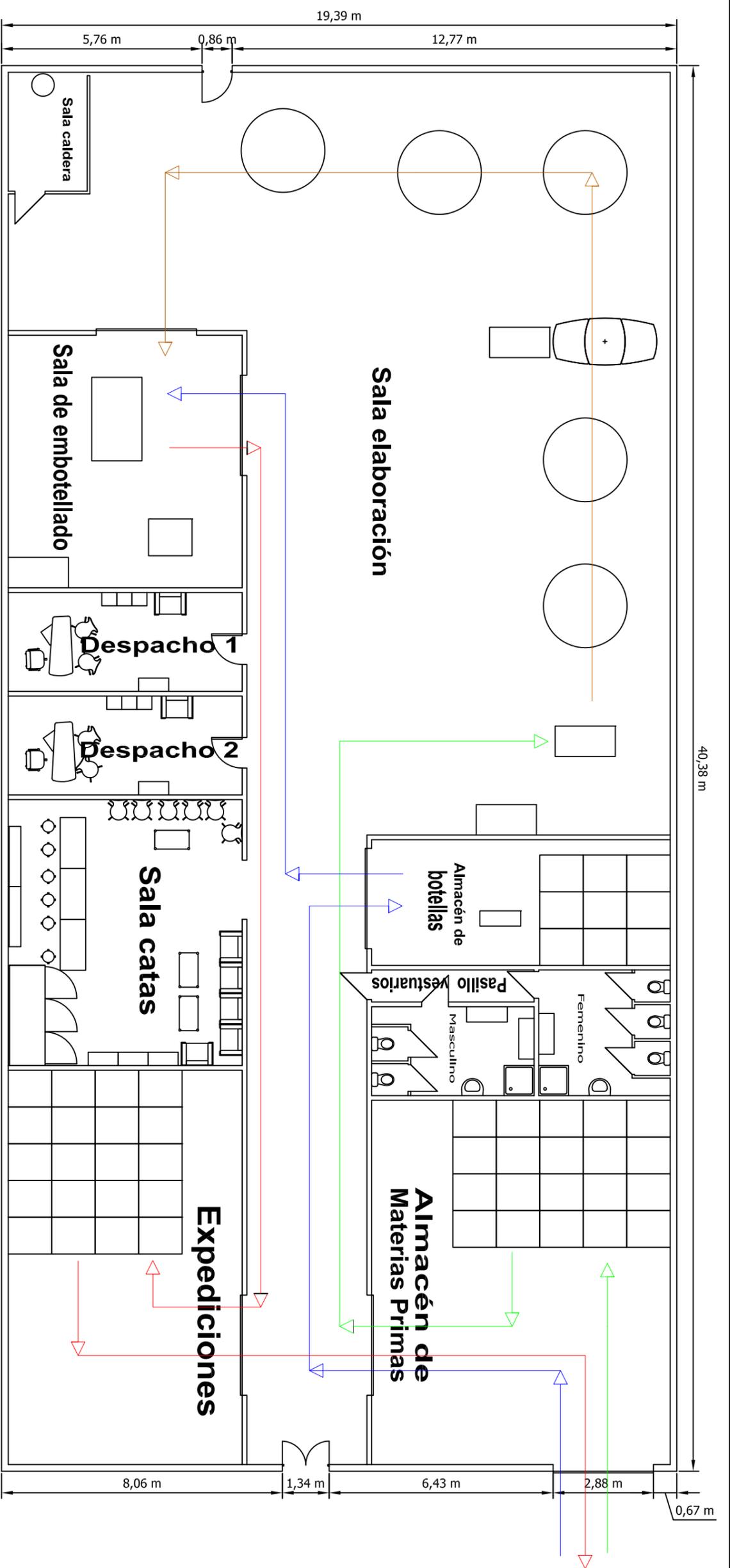
Espacios industria

TITULACION: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS
 INDUSTRIAS AGRARIAS Y
 ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ

FECHA: 10-06/2016

TÍTULO DEL PLANO _____

FIRMA _____



LEVENDA	
↓	Flujo de proceso
↘	Malta, trigo, alianto y lúpulo
↙	Botellas vacías
↗	Maceración, cocción y fermentación
↘	Producto terminado



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UN CENTRO DE ELABORACION DE CERVEZA ALE ARTESANAL DE TRIGO EN CUELLAR (SEGOVIA)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **MIGUEL ORTEGA GARCÍA**

ESCALA **1:130**

Nº PLANO **25**

Flujo del proceso

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACION: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
 ALUMNO/A: SIMÓN GARCÍA SANZ
 FECHA: 10-06/2016

FIRMA _____



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de un centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuéllar (Segovia)

Documento III. Pliego de condiciones

Alumno: Simón García Sanz

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

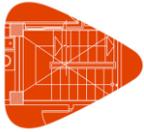
Junio de 2016

Documento III - Pliego de condiciones

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

Pliego de condiciones

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)



Proyecto
Situación
Promotor

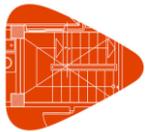
Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	7
1.1.- Disposiciones Generales	7
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	7
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones	7
1.1.1.2.- Contrato de obra	7
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra	7
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico	7
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística	7
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra	7
1.1.1.7.- Jurisdicción competente	8
1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista	8
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo	8
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros	8
1.1.1.11.- Anuncios y carteles	8
1.1.1.12.- Copia de documentos	9
1.1.1.13.- Suministro de materiales	9
1.1.1.14.- Hallazgos	9
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra	9
1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe	9
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	9
1.1.2.1.- Accesos y vallados	10
1.1.2.2.- Replanteo	10
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	10
1.1.2.4.- Orden de los trabajos	10
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas	10
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	10
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	11
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor	11
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	11
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos	11
1.1.2.11.- Vicios ocultos	11
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos	12
1.1.2.13.- Presentación de muestras	12
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos	12
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	12
1.1.2.16.- Limpieza de las obras	12
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas	13
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	13
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general	13
1.1.3.2.- Recepción provisional	13



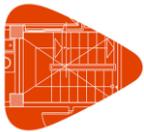
ÍNDICE

1.1.3.3.- Documentación final de la obra	14
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	14
1.1.3.5.- Plazo de garantía	14
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	14
1.1.3.7.- Recepción definitiva	14
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía	14
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	14
1.2.- Disposiciones Facultativas	15
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	15
1.2.1.1.- El Promotor	15
1.2.1.2.- El Proyectista	15
1.2.1.3.- El Constructor o Contratista	15
1.2.1.4.- El Director de Obra	15
1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra	15
1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	16
1.2.1.7.- Los suministradores de productos	16
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)	16
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	16
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	16
1.2.5.- La Dirección Facultativa	16
1.2.6.- Visitas facultativas	16
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	16
1.2.7.1.- El Promotor	17
1.2.7.2.- El Proyectista	17
1.2.7.3.- El Constructor o Contratista	18
1.2.7.4.- El Director de Obra	19
1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra	20
1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	22
1.2.7.7.- Los suministradores de productos	22
1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios	22
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	22
1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios	22
1.3.- Disposiciones Económicas	22
1.3.1.- Definición	22
1.3.2.- Contrato de obra	22
1.3.3.- Criterio General	23
1.3.4.- Fianzas	23
1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	23
1.3.4.2.- Devolución de las fianzas	23
1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	23
1.3.5.- De los precios	24



ÍNDICE

1.3.5.1.- Precio básico	24
1.3.5.2.- Precio unitario	24
1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	25
1.3.5.4.- Precios contradictorios	25
1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios	25
1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	25
1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados	25
1.3.5.8.- Acopio de materiales	25
1.3.6.- Obras por administración	26
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	26
1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras	26
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	26
1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas	27
1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	27
1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados	27
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	27
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	27
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	27
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor	27
1.3.9.- Varios	27
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	27
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas	28
1.3.9.3.- Seguro de las obras	28
1.3.9.4.- Conservación de la obra	28
1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor	28
1.3.9.6.- Pago de arbitrios	28
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	28
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	29
1.3.12.- Liquidación económica de las obras	29
1.3.13.- Liquidación final de la obra	29
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	30
2.1.- Prescripciones sobre los materiales	31
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	31
2.1.2.- Hormigones	32
2.1.2.1.- Hormigón estructural	32
2.1.3.- Aceros para hormigón armado	34
2.1.3.1.- Aceros corrugados	34
2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas	36
2.1.4.- Morteros	38
2.1.4.1.- Morteros hechos en obra	38



ÍNDICE

2.1.4.2.- Mortero para revoco y enlucido	39
2.1.5.- Conglomerantes	40
2.1.5.1.- Yesos y escayolas para revestimientos continuos	40
2.1.6.- Materiales cerámicos	41
2.1.6.1.- Ladrillos cerámicos para revestir	41
2.1.6.2.- Baldosas cerámicas	42
2.1.7.- Piedras naturales	42
2.1.7.1.- Revestimientos de piedra natural	42
2.1.8.- Aislantes e impermeabilizantes	43
2.1.8.1.- Aislantes de lana mineral	43
2.1.9.- Instalaciones	44
2.1.9.1.- Tubos de polietileno	44
2.1.9.2.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	46
2.1.9.3.- Tubos de cobre	47
2.1.9.4.- Tubos de acero	48
2.1.9.5.- Grifería sanitaria	49
2.1.9.6.- Aparatos sanitarios cerámicos	50
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	50
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	53
2.2.2.- Fachadas y particiones	59
2.2.3.- Carpintería, vidrios y protecciones solares	62
2.2.4.- Remates y ayudas	66
2.2.5.- Instalaciones	66
2.2.6.- Aislamientos e impermeabilizaciones	82
2.2.7.- Revestimientos y trasdosados	85
2.2.8.- Señalización y equipamiento	89
2.2.9.- Urbanización interior de la parcela	91
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	93
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	93



1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

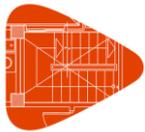
Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.



1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

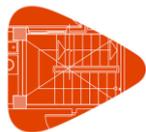
Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.



1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

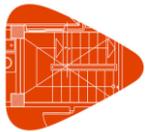
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.



1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

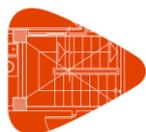
1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

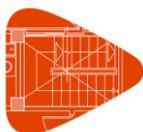
El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.



1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el período de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.



1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.



Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

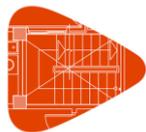
Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.



1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.



1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

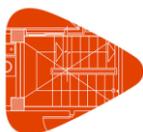
Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno.



Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

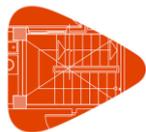
Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

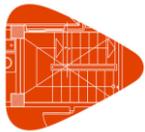
1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.



Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

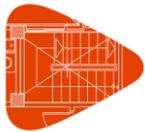
Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra



o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.



1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

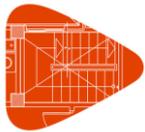
El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.



1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.



Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

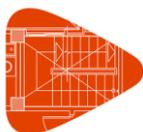
1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.



1.3.5.8.- Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

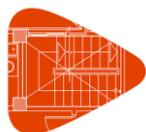
A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se 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 la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

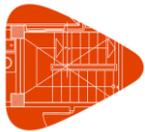
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios



1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.



La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

La obra se inicia el 01/01/2016 y finaliza el 09/01/2017, con un total de 267 días laborables.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

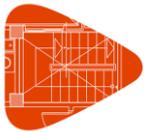
Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares



2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

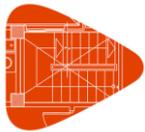
El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.



El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

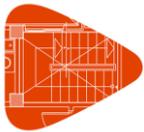
- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.



- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

■ Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control



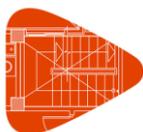
■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

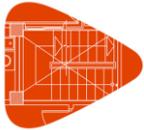
- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.



2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación



- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Morteros

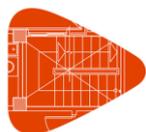
2.1.4.1.- Morteros hechos en obra

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

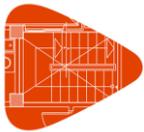
2.1.4.2.- Mortero para revoco y enlucido

2.1.4.2.1.- Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.4.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.



2.1.4.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.4.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.5.- Conglomerantes

2.1.5.1.- Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
 - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.



2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.6.- Materiales cerámicos

2.1.6.1.- Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

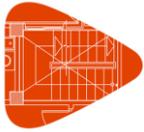
- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.



- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.6.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.6.2.- Baldosas cerámicas

2.1.6.2.1.- Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.6.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.6.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.- Piedras naturales

2.1.7.1.- Revestimientos de piedra natural

2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro



- Las piedras se deben limpiar antes de embalsarse.
- Las piedras se deben suministrar en palets de madera y protegidas con plástico.
- El embalaje debe proporcionar una protección adecuada, sólida y duradera de las piedras embalsadas. Se evitará el movimiento de las piedras en el interior del embalaje, asegurando cada pieza individualmente.
- El embalaje debe tener la masa y las dimensiones adecuadas, teniendo en cuenta los medios de transporte y de elevación de cargas; se debe señalar la parte superior y la inferior del embalaje, así como las posibilidades de apilamiento.
- Si se emplean flejes metálicos en el embalaje, éstos deben ser resistentes a la corrosión.
- Las superficies pulidas sensibles se deben proteger con los medios adecuados.

2.1.7.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

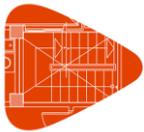
- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos, de manera que no se rompan ni desportillen, y se evitará el contacto con tierras u otros materiales que alteren sus características.
- Los palets no deben almacenarse uno encima del otro.

2.1.8.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.8.1.- Aislantes de lana mineral

2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.



2.1.8.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.9.- Instalaciones

2.1.9.1.- Tubos de polietileno

2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.



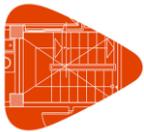
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.9.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
 - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
 - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

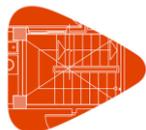
2.1.9.2.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.9.2.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.9.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

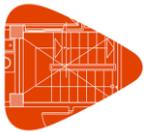
2.1.9.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.9.3.- Tubos de cobre

2.1.9.3.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.



- En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.9.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.9.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
 - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
 - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

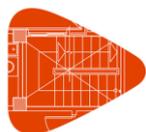
2.1.9.4.- Tubos de acero

2.1.9.4.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.9.4.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.



2.1.9.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.1.9.5.- Grifería sanitaria

2.1.9.5.1.- Condiciones de suministro

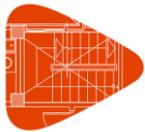
- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.9.5.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
 - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
 - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
 - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.9.5.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.



2.1.9.6.- Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.9.6.1.- Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.9.6.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.6.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

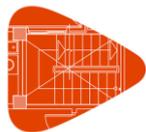
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.



Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

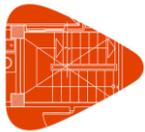
En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.



Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.



FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ASA010: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010b: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010c: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.



PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA010d: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

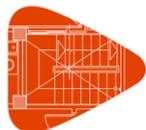
Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

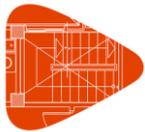
Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexas y probada. Sin incluir excavación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexas y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

2.2.2.- Fachadas y particiones

Unidad de obra FFZ010: Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

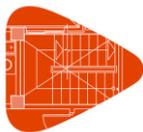
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 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, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.



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

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. 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. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. 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 a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. 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, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

Unidad de obra FFR010: Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco 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, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos; ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 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, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

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

Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. 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. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. 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 4 m².

Unidad de obra FFQ010: Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 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.

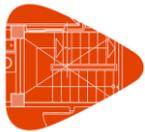
AMBIENTALES

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.

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



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

2.2.3.- Carpintería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LPA010: Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra LPA010b: Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPA010c: Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con rejillas de ventilación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

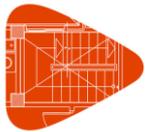
Suministro y colocación de puerta de paso de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPM010: Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color crema 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

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

Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. 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.

Unidad de obra LPZ010: Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero con molduras curvas en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de block de puerta de entrada a piso, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero con molduras curvas en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado 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 la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPZ010b: Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de block de puerta de entrada a piso, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la



parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado 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 la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. 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.

2.2.4.- Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.5.- Instalaciones



Unidad de obra ICA010: Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. 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 el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El termo será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

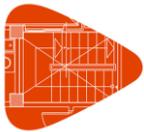
Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,57 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,57 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, 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 sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB010: Alimentación de agua potable, de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 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. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. 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.**
- **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

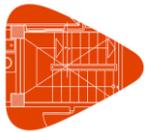
DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación 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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. 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

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Sin incluir el precio del contador.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexiónado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

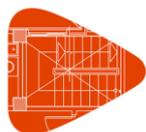
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. 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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- 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.

Unidad de obra IFI005b: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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

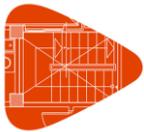
Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. 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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- 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.

Unidad de obra IFI005c: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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 instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. 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 y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- 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.

Unidad de obra IFI008: Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010: Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB040: Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB040b: Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB044: Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

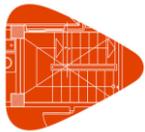
Suministro y montaje de sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB044b: Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento 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.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, 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.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005b: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento o forjado, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

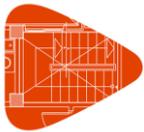
En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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, 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.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005c: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento 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

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005d: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento 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

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

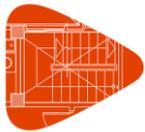
PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.



PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005e: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento 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

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra ISD005f: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento 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

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008: Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010b: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010c: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAF020: Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra NAP010: Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento en particiones interiores de hoja de fábrica, formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, resistencia térmica 0,7 m²K/W, conductividad térmica 0,05 W/(mK), fijado mecánicamente, colocado a tope para evitar puentes térmicos. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta la terminación de la partición interior.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RCP010: Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, de 40x40x2 cm, fijadas al paramento soporte mediante anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro, de modo que, una vez colocadas las placas, quede una cámara de 2 cm de espesor, que posteriormente se retacará con mortero de cemento M-15, una vez acañadas y aplomadas las placas. Rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Incluso p/p de preparación previa de las placas y el paramento soporte, replanteo, formación de cajas, cortes, apertura de huecos en el paramento para el anclaje de varillas mediante recibido con mortero de cemento M-15, remates de cantos, colocación de separadores de PVC, entre el canto inferior de una placa y el superior de la siguiente, retacados, realización de encuentros con otros materiales, juntas, piezas especiales, acabado y limpieza final del paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPC. Revestimientos de paramentos: Chapados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. 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 tanto la cara posterior de la placa de piedra como el soporte que la va a recibir están limpios y sin polvo.

Se comprobará que el soporte tiene el espesor, la masa y la rigidez adecuados al peso del chapado.

Se comprobará que la superficie soporte es dura, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C y se trabajará al abrigo de la lluvia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las placas en el paramento conforme al despiece indicado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Preparación de la piedra natural, salpicándola con lechada de cemento y arena por la cara interior. Humectación del paramento a revestir. Colocación de las placas con cuñas de madera y fijación de las grapas al soporte. Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de placas. Colocación entre placa y placa de los separadores. Retacado de la cámara existente entre la placa y la fabrica. Colocación de las siguientes hiladas de placas. Rejuntado. Limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

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 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

Unidad de obra RIP030: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Unidad de obra RPG015: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicada mediante proyección mecánica sobre los paramentos a revestir, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y andamiaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

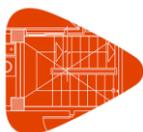
La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Unidad de obra RQ0010: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se aplicará en superficies donde el agua pueda quedar estancada, ni en soportes saturados de agua, ni en superficies en las que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad, ni en zonas en las que exista la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua.

No se aplicará en superficies horizontales o inclinadas menos de 45° expuestas a la acción directa del agua de lluvia.

No se aplicará en superficies hidrofugadas superficialmente, metálicas o de plástico, sobre yeso o pintura, ni sobre aislamientos o materiales de poca resistencia mecánica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de revestimiento continuo de 15 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, compuesto de cementos, aditivos, resinas sintéticas y cargas minerales. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que han sido colocados en la fachada los elementos de protección frente al agua de lluvia, tales como vierteaguas, impostas o canalones.

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, es estable y tiene una superficie rugosa suficientemente adherente, plana y no sobrecalentada.

No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Despiece de los paños de trabajo. Aristado y realización de juntas. Preparación del mortero monocapa. Aplicación del mortero monocapa. Regleado y alisado del revestimiento. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá una perfecta adherencia al soporte y 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

2.2.8.- Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL050: Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

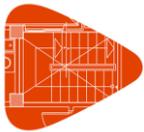
PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAI010: Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

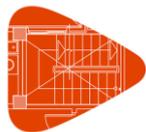
Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra SAD020: Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.9.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAI020: Imbornal prefabricado de hormigón, de 60x30x75 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo el relleno del trasdós con material granular y sin incluir la excavación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del municipio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UAP010: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cuerpo y cono asimétrico del pozo, de 20 cm de espesor, de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, conformados con encofrados metálicos amortizables en 20 usos, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico para formación del cuerpo y del cono asimétrico del pozo. Vertido y compactación del hormigón en formación de pozo. Retirada del encofrado. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y



rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

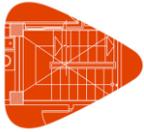
Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

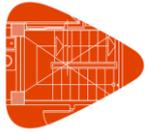
Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Fdo.: Simón Garcia Sanz

Palencia a 20 de junio de 2016



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de un centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuéllar (Segovia)

Documento IV. Mediciones

Alumno: Simón García Sanz

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Junio de 2016

Documento IV - Mediciones

Mediciones

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 ADE010	m'	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.				
					Total m ³ ----- :	240,000
1.2 ADE010b	m'	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.				
					Total m ³ ----- :	160,000
1.3 ADR025	m'	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra de préstamo con medios mecánicos, y compactación al 98o/o del Proctor Modificado con pisón vibrante de guiado manual.				
					Total m ³ ----- :	240,000
1.4 ADT010	m'	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga manual sobre dumper.				
					Total m ³ ----- :	300,000
1.5 CHH005	m'	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.				
					Total m ³ ----- :	360,000
1.6 GTA020	m'	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.				
					Total m ³ ----- :	380,000
1.7 E02CTC030	m3	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.				
					Total m3 ----- :	360,000
1.8 E04CA040	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.				
					Total m3 ----- :	300,000
1.9	ADR010 m'	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 98% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.				
					Total m ³ ----- :	160,000
1.10 ADL005	m'	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.				
					Total m ² ----- :	10.000,000
1.11 Red de saneamiento horizontal						
1.11.1 ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
					Total Ud ----- :	1,000
1.11.2 ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
		1	1,000			1,000

1	1,000	1,000
		Total Ud
		2,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.11.3ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
					Total Ud	1,000
1.11.4ASA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.				
					Total Ud	1,000
1.11.5ASB010	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² . de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
					Total m	1,220
1.11.6ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.				
					Total Ud	1,000
1.11.7ASC010	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² . de 160 mm de diámetro, con junta elástica.				
					Total m	26,580

Presupuesto parcial nº 2 Urbanización interior de la parcela

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 Alcantarillado							
2.1.1 UAI020	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 60x30x75 cm.					
					Total Ud	3,000	
2.1.2 UAP010							
	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.					
					Total Ud	1,000	

Presupuesto parcial nº 3 Cubierta

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 E071MS090	m2	Cubierta de doble chapa de acero de 6 mm. de espesor en perfil comercial, una cara prelacada y otra galvanizada, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, colocando una manta de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, totalmente instalada, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.				
					Total m2	920,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
4.1 Acero							
4.1.1 EAM040	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.					
20-03-16 - Pieza (N1/N2)	1	408,830			408,830		
20-03-16 - Pieza (N3/N4)	1	408,830			408,830		
20-03-16 - Pieza (N6/N7)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N8/N9)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N11/N12)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N13/N14)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N36/N37)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N38/N39)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N41/N42)	1	408,830			408,830		
20-03-16 - Pieza (N43/N44)	1	408,830			408,830		
20-03-16 - Pieza (N16/N17)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N18/N19)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N21/N22)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N23/N24)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N26/N27)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N28/N29)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N31/N32)	1	440,950			440,950		
20-03-16 - Pieza (N33/N34)	1	440,950			440,950		
					Total kg	7.808,620	
4.1.2 EAM040b	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.					
20-03-16 - Pieza (N47/N51)	1	429,160			429,160		
20-03-16 - Pieza (N46/N50)	1	429,160			429,160		
20-03-16 - Pieza (N49/N53)	1	429,160			429,160		
20-03-16 - Pieza (N48/N52)	1	429,160			429,160		
20-03-16 - Pieza (N55/N45)	1	571,480			571,480		
20-03-16 - Pieza (N54/N5)	1	571,480			571,480		
					Total kg	2.859,600	
4.1.3 EAM040c	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.					
20-03-16 - Pieza (N2/N5)	1	430,690			430,690		
20-03-16 - Pieza (N4/N5)	1	430,690			430,690		
20-03-16 - Pieza (N7/N10)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N9/N10)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N12/N15)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N14/N15)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N37/N40)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N39/N40)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N42/N45)	1	430,690			430,690		
20-03-16 - Pieza (N44/N45)	1	430,690			430,690		
20-03-16 - Pieza (N2/N42)	1	894,900			894,900		
20-03-16 - Pieza (N4/N44)	1	894,900			894,900		
20-03-16 - Pieza (N50/N51)	1	894,900			894,900		
20-03-16 - Pieza (N52/N53)	1	894,900			894,900		
20-03-16 - Pieza (N5/N45)	1	1.689,320			1.689,320		
20-03-16 - Pieza (N17/N20)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N19/N20)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N22/N25)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N24/N25)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N27/N30)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N29/N30)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N32/N35)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N34/N35)	1	542,670			542,670		
20-03-16 - Pieza (N73/N71)	1	180,160			180,160		
20-03-16 - Pieza (N77/N75)	1	180,160			180,160		
20-03-16 - Pieza (N70/N72)	1	180,160			180,160		
20-03-16 - Pieza (N74/N76)	1	180,160			180,160		
					Total kg	15.309,700	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1 Fábrica no estructural							
5.1.1 FFZ010	m²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.					
Planta baja	1	22,260			22,260		
	1	25,050			25,050		
	1	45,050			45,050		
	1	18,620			18,620		
	1	18,430			18,430		
	1	48,530			48,530		
	1	71,780			71,780		
	1	43,730			43,730		
	1	21,710			21,710		
	1	53,780			53,780		
	1	67,020			67,020		
	1	22,420			22,420		
	1	23,660			23,660		
	1	137,780			137,780		
	1	104,070			104,070		
	1	15,380			15,380		
					Total m ² ----- :	739,270	
5.1.2 FFR010	m²	Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.					
Planta baja	1	22,260			22,260		
	1	25,050			25,050		
	1	45,050			45,050		
	1	18,620			18,620		
	1	18,430			18,430		
	1	48,530			48,530		
	1	71,780			71,780		
	1	43,730			43,730		
	1	21,710			21,710		
	1	53,780			53,780		
	1	67,020			67,020		
	1	22,420			22,420		
	1	23,660			23,660		
	1	137,780			137,780		
	1	104,070			104,070		
	1	15,380			15,380		
					Total m ² ----- :	739,270	
5.1.3 FFQ010	m²	Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.					
Planta baja	1	42,790			42,790		
	1	42,790			42,790		
	1	18,620			18,620		
	1	18,620			18,620		
	1	18,430			18,430		
	1	18,430			18,430		
	1	48,530			48,530		
A descontar hueco	1	-3,350			-3,350		
Planta baja	1	48,530			48,530		
A descontar hueco	1	-3,350			-3,350		
Planta baja	1	42,790			42,790		
	1	42,790			42,790		
	1	42,790			42,790		
	1	42,790			42,790		
	1	42,790			42,790		
	1	42,790			42,790		
	1	23,020			23,020		
	1	23,020			23,020		
	1	29,480			29,480		
	1	29,480			29,480		
	1	5,660			5,660		
	1	5,660			5,660		
	1	16,420			16,420		
	1	16,420			16,420		
	1	29,480			29,480		
	1	29,480			29,480		
	1	23,020			23,020		

1	23,020	23,020
1	21,670	21,670

(Continúa ..)

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1.3 FFQ010	M'	Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerám... (Continuación ..)					
		1	21,670			21,670	
		1	14,780			14,780	
		1	14,780			14,780	
		1	29,310			29,310	
		1	29,310			29,310	
		1	16,250			16,250	
		1	16,250			16,250	
		1	5,480			5,480	
		1	5,480			5,480	
		1	53,190			53,190	
		1	53,190			53,190	
		1	23,830			23,830	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	23,830			23,830	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	66,250			66,250	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	66,250			66,250	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	71,020			71,020	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	71,020			71,020	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	43,130			43,130	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	43,130			43,130	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	45,220			45,220	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
Planta baja		1	45,220			45,220	
A descontar hueco		1	-3,760			-3,760	
					Total m² ----- :	1.503,600	
5.1.4 NAP01Ob	m'	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.					
					Total m² ----- :	360,000	

Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, vidrios y protecciones solares

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
6.1 Puertas							
6.1.1 LPA010	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.					
Planta baja		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
						Total Ud.....:	3,000
6.1.2 LPA010b	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.					
Planta baja		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
						Total Ud.....:	3,000
6.1.3 LPA010c	Ud	Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con rejillas de ventilación.					
Planta baja		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
						Total Ud.....:	5,000
6.1.4 LPM010	Ud	Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.					
Planta baja		1	1,000		1,000		
						Total Ud.....:	1,000
6.1.5 LPZ010	Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero con molduras curvas en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).					
Planta baja		1	1,000		1,000		
		1	1,000		1,000		
						Total Ud.....:	2,000
6.1.6 LPZ010b	Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).					
Planta baja		1	1,000		1,000		
						Total Ud.....:	1,000

Presupuesto parcial nº 7 Remates y ayudas

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
7.1 Ayudas							
7.1.1 HYA010	m'	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de gas.					
					Total m ² ----- :	500,000	
7.1.2 HYA010b	m'	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.					
					Total m ² ----- :	100,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.1 Calefacción, climatización y A.C.S.							
8.1.1 ICA010	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.					
					Total Ud..... :	1,000	
8.1.2 ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.					
					Total Ud..... :	1,000	
8.1.3 ICX025	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.					
					Total Ud..... :	1,000	
8.2 Eléctricas							
8.2.1 IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 132 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .					
					Total Ud..... :	1,000	
8.2.2 IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.					
					Total Ud..... :	2,000	
8.2.3 IE0010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.					
Derivación individual (Cuadro individual 1)		1	0,870		0,870		
					Total m..... :	0,870	
8.2.4 IE0010 b	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.					
Instalación interior (Cuadro individual 1)		1	20,310		20,310		
					Total m..... :	20,310	
8.2.5 IE0010 c	m	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.					
Instalación interior (Cuadro individual 1)		1	19,260		19,260		
					Total m..... :	19,260	
8.2.6 IEH010	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.					
Derivación individual (Cuadro individual 1)		1	0,870		0,870		
					Total m..... :	0,870	
8.2.7 IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.					
Instalación interior (Cuadro individual 1)		1	60,930		60,930		
					Total m..... :	60,930	
8.2.8 IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.					
Instalación interior (Cuadro individual 1)		1	57,780		57,780		
					Total m..... :	57,780	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.2.9 IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.					
CPM-1	1				1,000		
					Total Ud.....:	1,000	
8.2.10 IEI070	Ud	Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.					
Cuadro individual 1	1				1,000		
					Total Ud.....:	1,000	
8.2.11 IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación.					
Cuadro individual 1	1				1,000		
					Total Ud.....:	1,000	
8.3 Fontanería							
8.3.1 IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,57 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					
					Total Ud.....:	1,000	
8.3.2 IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.					
Tubería de agua fría	1				1,000		
					Total Ud.....:	1,000	
8.3.3 IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 11/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.					
					Total Ud.....:	1,000	
8.3.4 IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
Tubería de agua fría	1	64,400			64,400		
Tubería de agua caliente	1	14,210			14,210		
					Total m.....:	78,610	
8.3.5 IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
Tubería de agua fría	1	55,260			55,260		
Tubería de agua caliente	1	17,780			17,780		
Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	16,470			16,470		
					Total m.....:	89,510	
8.3.6 IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
Tubería de agua fría	1	0,190			0,190		
					Total m.....:	0,190	
8.3.7 IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.					
Llave de local húmedo	1	9,000			9,000		
					Total Ud.....:	9,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.3.8 IFW01 0	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.					
Válvula de corte	1	1,000			1,000		
					Total Ud	1,000	
8.3.9 E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).					
					Total ud	5,000	
8.3.10 E21ADP030	ud	Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.					
					Total ud	2,000	
8.3.11 E21ALA030	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					
					Total ud	2,000	
8.3.12 E21FF020	ud	Fregadero de fibra de vidrio, de 94x49 cm., de 2 senos y recogedor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monomando, con caño giratorio con ducha lavavajillas y enlaces de alimentación flexibles en color, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					
					Total ud	1,000	
8.4 Gas							
8.4.1 IGA010	Ud	Acometida de gas, Ø=32 mm de polietileno de alta densidad SOR 11 de 1 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					
					Total Ud	1,000	
8.4.2 IGA020	Ud	Acometida interior de gas, Ø=1" (25 mm) de acero de 28,29 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.					
					Total Ud	1,000	
8.4.3 IGA030	Ud	Conjunto de regulación de caudal nominal 10 m ³ /h, para instalación receptora de vivienda unifamiliar o local de uso colectivo o comercial.					
					Total Ud	1,000	
8.4.4 IGM015	m	Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura, de 28 mm de diámetro, con vaina plástica.					
					Total m	0,910	
8.4.5 IGI005	m	Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, con vaina metálica.					
					Total m	Total Ud	
8.4.6 IGW020	Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.					----- -----

1,320

1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.4.7 iv	ud	Instalación de vapor completa. Incluye material, montado y puesta en marcha.					
					Total ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
9.1 Aislamientos						
9.1.1 NAA010	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.				
Tubería de agua caliente	1	9,630			9,630	
					Total m	9,630
9.1.2 NAA010b	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.				
Tubería de agua caliente	1	4,580			4,580	
					Total m	4,580
9.1.3 NAA010c	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.				
Tubería de agua caliente	1	17,780			17,780	
Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	16,470			16,470	
					Total m	34,250
9.1.4 NAF020	m'	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.				
Planta baja	1	22,260			22,260	
	1	25,050			25,050	
	1	45,050			45,050	
	1	18,620			18,620	
	1	18,430			18,430	
	1	48,530			48,530	
	1	71,780			71,780	
	1	43,730			43,730	
	1	21,710			21,710	
	1	53,780			53,780	
	1	67,020			67,020	
	1	22,420			22,420	
	1	23,660			23,660	
	1	137,780			137,780	
	1	104,070			104,070	
	1	15,380			15,380	
					Total m²	739,270
9.1.5 NAP010	m'	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.				
Planta baja	1	42,790			42,790	
	1	18,620			18,620	
A descontar hueco	1	-1,230			-1,230	
Planta baja	1	18,430			18,430	
A descontar hueco	1	-1,230			-1,230	
Planta baja	1	48,530			48,530	
A descontar hueco	1	-3,350			-3,350	
Planta baja	1	42,790			42,790	
	1	42,790			42,790	
	1	42,790			42,790	
	1	23,020			23,020	
	1	29,480			29,480	
	1	5,660			5,660	
A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
Planta baja	1	16,420			16,420	
	1	29,480			29,480	
	1	23,020			23,020	
	1	21,670			21,670	
	1	14,780			14,780	
A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
Planta baja	1	29,310			29,310	
A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	

umno: Simón García Sanz

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

(Continúa ..)

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
9.1.5 NAP010	M'	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica forma...			(Continuación ..)	
Planta baja	1	16,250			16,250	
	1	5,480			5,480	
A descontar hueco	1	-1,230			-1,230	
Planta baja	1	53,190			53,190	
	1	23,830			23,830	
A descontar hueco	1	-3,760			-3,760	
Planta baja	1	66,250			66,250	
A descontar hueco	1	-3,760			-3,760	
Planta baja	1	71,020			71,020	
A descontar hueco	1	-3,760			-3,760	
Planta baja	1	43,130			43,130	
A descontar hueco	1	-3,760			-3,760	
Planta baja	1	45,220			45,220	
A descontar hueco	1	-3,760			-3,760	
					Total m² ----- :	744,030

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
10.1 Chapados y aplacados							
10.1.1 RCP010	m ²	Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.					
Planta baja		1	21,210			21,210	
		1	14,320			14,320	
Sala caldera		1	21,210			21,210	
		1	14,320			14,320	
A descontar hueco		1	-1,240			-1,240	
					Total m ²	69,820	
10.2 Pinturas en paramentos interiores							
10.2.1 RIP030	m ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).					
Planta baja		1	48,180			48,180	
		1	70,850			70,850	
		1	42,790			42,790	
		1	52,850			52,850	
		1	66,080			66,080	
		1	22,070			22,070	
		1	23,310			23,310	
Sala catas		1	48,180			48,180	
		1	42,790			42,790	
Expediciones		1	42,790			42,790	
Sala catas ellas		1	42,790			42,790	
		1	22,850			22,850	
Botellas		1	23,190			23,190	
		1	29,660			29,660	
Pasillo Vests.		1	29,310			29,310	
		1	5,310			5,310	
ellos		1	16,070			16,070	
		1	29,310			29,310	
Materias Primas		1	29,660			29,660	
ellas		1	22,850			22,850	
Materias Primas		1	23,190			23,190	
ellos		1	29,310			29,310	
Pasillo Vests.		1	29,310			29,310	
ellas		1	16,420			16,420	
ellos		1	16,070			16,070	
ellas		1	5,660			5,660	
Pasillo Vests.		1	5,310			5,310	
Botellas		1	52,850			52,850	
		1	23,310			23,310	
Materias Primas		1	66,080			66,080	
Expediciones		1	70,850			70,850	
					Total m ²	1.049,250	

10.3 Conglomerados tradicionales

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
10.3.1 RPG015	m'	Revestimiento de yeso de construcción 81, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.					
Planta baja	1	21,210			21,210		
	1	24,710			24,710		
	1	44,710			44,710		
	1	18,270			18,270		
	1	18,080			18,080		
	1	48,180			48,180		
	1	70,850			70,850		
	1	42,790			42,790		
	1	21,370			21,370		
	1	52,850			52,850		
	1	66,080			66,080		
	1	22,070			22,070		
	1	23,310			23,310		
	1	136,850			136,850		
	1	103,130			103,130		
	1	14,320			14,320		
					Total m² ----- :	728,780	
10.4 Sistemas monocapa industriales							
10.4.1 RQ0010	m ²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.					
Planta baja	1	22,260			22,260		
	1	25,050			25,050		
	1	45,050			45,050		
	1	18,620			18,620		
	1	18,430			18,430		
	1	48,530			48,530		
	1	71,780			71,780		
	1	43,730			43,730		
	1	21,710			21,710		
	1	53,780			53,780		
	1	67,020			67,020		
	1	22,420			22,420		
	1	23,660			23,660		
	1	137,780			137,780		
	1	104,070			104,070		
	1	15,380			15,380		
					Total m² ----- :	739,270	

Presupuesto parcial nº 11 Equipos y maquinaria

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
11.1 dep	ud	Deposito generador de agua caliente de acero inoxidable con encamisado. Incluye envio y colocación correcta.				
					Total ud	1,000
11.2 m	ud	Moliturador. Incluye gastos de envio y adecuado ajuste para un funcionamiento correcto.				
					Total ud	1,000
11.3myc	ud	Macerador y olla cocción de acero inoxidable. Incluye envio y colocación adecuada en fabrica.				
					Total ud	2,000
11.4f	ud	Fermentador isobárico de acero inoxidable. Incluye envio y colocación en fabrica				
					Total ud	2,000
11.5dgaf	ud	Depósito generador de agua fría de acero inoxidable con encamisado. Incluye envio y colocación en fábrica.				
					Total ud	1,000
11.6 iq	ud	Intercambiador de calor de placas de acero inoxidable. Incluye envio y puesta en fabrica				
					Total ud	1,000
11.7 sll	ud	Sistema de llenado de botellas isobárico				
					Total ud	1,000
11.Setq	ud	Etiquetadora automática. Incluye envio, colocación correcta en fábrica y ajuste.				
					Total ud	1,000
11.9 ^{aa}	ud	Acondicionador de agua. Filtro de carbón activo				
					Total ud	1,000
11.10b	ud	Bomba impulsora de tipo sanitario fabricada en acero inoxidable.				
					Total ud	2,000

Presupuesto parcial nº 12 Mobiliario

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
12.1 dcho	ud	Mobiliario de despacho. Incluye una silla confort de oficina, dos sillas de diseño, dos estanterías de pared y ordenador de mesa.				
					Total ud	2,000
12.2 cata	ud	Mobiliario sala catas. Incluye vitrina de refrigeración de 3 estantes y 2 columnas, estantería de pared, dos mesas rectangulares elevadas, una mesa de salan ovalada, 5 taburetes y 8 sillones ultra plus.				
					Total ud	1,000
12.3 est	ud	Estantería baja de pared realizada con madera.				
					Total ud	1,000



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de un centro de elaboración de cerveza ale artesanal de trigo en Cuéllar (Segovia)

Documento V. Presupuesto

Alumno: Simón García Sanz

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Carlos Antonio Blanco Fuentes

Junio de 2016

Documento V - Presupuesto

Indice

1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (Cuadro de precios nº1)
2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución (Cuadro de precios nº2)
3. Presupuestos parciales
4. Presupuesto general y resumen general del presupuesto

1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (Cuadro de precios nº1)

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Ud Acondicionador de agua. Filtro de carbón activo	26.841,80	VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	23,53	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3	m ³ Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	20,63	VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4	m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	0,72	SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
5	m ³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 98% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.	25,88	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6	m ³ Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra de préstamo con medios mecánicos, y compactación al 98% del Proctor Modificado con pisón vibrante de guiado manual.	9,33	NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7	m ³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga manual sobre dumper.	1,95	UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	173,86	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	179,76	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	222,81	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMO
11	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	227,99	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	54,90	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
13	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	162,20	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
14	m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	22,23	VEINTIDOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
15	ud Bomba impulsora de tipo sanitario fabricada en acero inoxidable.	2.009,40	DOS MIL NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
16	ud Mobiliario sala catas. Incluye vitrina de refrigeración de 3 estantes y 2 columnas, estantería de pared, dos mesas rectangulares elevadas, una mesa de salón ovalada, 5 taburetes y 8 sillones ultra plus.	10.114,60	DIEZ MIL CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
17	ud Carretilla elevadora eléctrica. Incluye todos los accesorios y envío.	19.147,70	DIECINUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
18	m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	62,46	SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19	ud Mobiliario de despacho. Incluye una silla confort de oficina, dos sillas de diseño, dos estanterías de pared y ordenador de mesa.	648,90	SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
20	ud Deposito generador de agua caliente de acero inoxidable con encamisado. Incluye envío y colocación correcta.	7.925,92	SIETE MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
21	ud Depósito generador de agua fría de acero inoxidable con encamisado. Incluye envío y colocación en fábrica.	7.431,70	SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
22	m3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	1,12	UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS
23	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² , consistencia blanda, T _{máx} . 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	161,63	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
24	m2 Cubierta de doble chapa de acero de 6 mm. de espesor en perfil comercial, una cara prelacada y otra galvanizada, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, colocando una manta de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, totalmente instalada, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	27,77	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
25	ud Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	204,92	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
26	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	112,04	CIENTO DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
27	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
28	ud Fregadero de fibra de vidrio, de 94x49 cm., de 2 senos y recogedor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monomando, con caño giratorio con ducha lavavajillas y enlaces de alimentación flexibles en color, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	414,19	CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
29	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
30	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
31	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
32	kg Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 48,7398 cm de longitud total, soldados.	43,01	CUARENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
34	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total, soldados.	389,92	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
35	ud Estanteria baja de pared realizada con madera.	133,90	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
36	ud Etiquetadora automática. Incluye envío, colocación correcta en fábrica y ajuste.	5.459,00	CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS
37	ud Fermentador isobárico de acero inoxidable. Incluye envío y colocación en fabrica	10.073,40	DIEZ MIL SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
38	m² Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	17,10	DIECISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
39	m² Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	15,89	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
40	m² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	24,91	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
41	m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.	4,61	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
42	m² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de gas.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
43	m² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	2,17	DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
44	Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.	262,32	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
45	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	354,54	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
46	Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.	591,87	QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
47	Ud Caja de protección y medida CPML-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	150,74	CIENTO CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
48	m Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	3,98	TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
49	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,57	CINCUESTA Y SIETE CÉNTIMOS
50	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,72	SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
51	Ud Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	302,08	TRESCIENTOS DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
52	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación.	8,51	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
53	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	3,61	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
54	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,85	OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
55	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
56	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 132 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	533,32	QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
57	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	37,16	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
58	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,57 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	189,76	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
59	Ud Alimentación de agua potable, de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.	124,20	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
60	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	110,79	CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
61	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	2,87	DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
62	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,66	TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
63	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	5,79	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
64	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
65	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	20,28	VEINTE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
66	Ud Acometida de gas, D=32 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 1 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	272,48	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
67	Ud Acometida interior de gas, D=1" (25 mm) de acero de 28,29 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.	657,37	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
68	Ud Conjunto de regulación de caudal nominal 10 m ³ /h, para instalación receptora de vivienda unifamiliar o local de uso colectivo o comercial.	446,00	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS
69	m Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, con vaina metálica.	25,57	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
70	m Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero inoxidable con soldadura, de 28 mm de diámetro, con vaina plástica.	22,92	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
71	Ud Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.	10,22	DIEZ EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
72	ud Intercambiador de calor de placas de acero inoxidable. Incluye envío y puesta en fabrica	8.611,70	OCHO MIL SEISCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
73	ud Instalación de vapor completa. Incluye material, montado y puesta en marcha.	60.800,90	SESENTA MIL OCHOCIENTOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
74	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	90,74	NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
75	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.	91,08	NOVENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
76	Ud Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con rejillas de ventilación.	307,53	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
77	Ud Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color crema, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color crema de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	237,75	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
78	Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero con molduras curvas en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).	970,08	NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
79	Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).	859,77	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
80	ud Molturador. Incluye gastos de envío y adecuado ajuste para un funcionamiento correcto.	1.159,78	MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
81	ud Macerador y olla cocción de acero inoxidable. Incluye envío y colocación adecuada en fabrica.	18.536,90	DIECIOCHO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
82	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
83	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	19,94	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
84	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	21,40	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
85	m ² Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.	7,56	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
86	m ² Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.	18,07	DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
87	m ² Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.	18,07	DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
88	m ² Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.	87,87	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
89	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano).	3,91	TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
90	m ² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.	8,38	OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
91	m ² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	20,88	VEINTE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
92	ud Sistema de llenado de botellas isobárico	63.645,00	SESENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS
93	Ud Imbornal prefabricado de hormigón, de 60x30x75 cm.	106,18	CIENTO SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
94	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/Iib+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	464,74	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución (Cuadro de precios nº2)

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 1.1.1

Unidad: m²

Descripción:

Cantidad:

Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ...
739,270

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,670	16,61	11,13
Peón ordinario construcción en trabajos de albañil...	h	0,364	14,79	5,38
			Subtotal	16,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,...	Ud	34,650	0,13	4,50
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en...	kg	0,800	0,81	0,65
Agua.	m ³	0,005	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,028	29,50	0,83
Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado m...	m ²	0,100	8,00	0,80
			Subtotal	6,79

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industri...	h	0,104	1,73	0,18
			Subtotal	0,18

Coste directo total	17.358,06
Coste directo unitario	23,48
Gastos generales	0,00
Coste unitario	23,48

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 1.1.2 Descripción: Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladril...
 Unidad: m² Cantidad: 739,270

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,481	16,61	7,99
Peón ordinario construcción en trabajos de albañil...	h	0,259	14,79	3,83
			Subtotal	11,82

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm...	Ud	35,700	0,07	2,50
Agua.	m ³	0,004	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,018	29,50	0,53
			Subtotal	3,04

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industri...	h	0,067	1,73	0,12
			Subtotal	0,12

Coste directo total	11.074,26
Coste directo unitario	14,98
Gastos generales	0,00
Coste unitario	14,98

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 1.1.3

Unidad: m²

Descripción:

Cantidad:

Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hu...

1.503,600

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,478	16,61	7,94
Peón ordinario construcción en trabajos de albañil...	h	0,249	14,79	3,68
			Subtotal	11,62

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm...	Ud	35,700	0,12	4,28
Agua.	m ³	0,004	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,010	29,50	0,30
			Subtotal	4,59

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industri...	h	0,037	1,73	0,06
			Subtotal	0,06

Coste directo total	24.463,57
Coste directo unitario	16,27
Gastos generales	0,00
Coste unitario	16,27

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.1 Descripción: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,556	16,61	25,85
Peón ordinario construcción.	h	1,418	14,79	20,97
			Subtotal	46,82

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica...	Ud	109,000	0,23	25,07
Agua.	m³	0,022	1,50	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,076	32,25	2,45
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,044	39,80	1,75
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, ...	m³	0,215	86,60	18,62
Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 ...	Ud	1,000	25,00	25,00
Conjunto de elementos necesarios para garantizar...	Ud	1,000	8,25	8,25
Colector de conexión de PVC, con tres entradas y ...	Ud	1,000	37,50	37,50
			Subtotal	118,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	165,49
Coste directo unitario	165,49
Gastos generales	0,00
Coste unitario	165,49

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.2 Descripción: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x...
 Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,610	16,61	26,74
Peón ordinario construcción.	h	1,496	14,79	22,13
			Subtotal	48,87

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica...	Ud	122,000	0,23	28,06
Agua.	m³	0,024	1,50	0,04
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,085	32,25	2,74
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,051	39,80	2,03
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, ...	m³	0,215	86,60	18,62
Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 ...	Ud	1,000	25,00	25,00
Conjunto de elementos necesarios para garantizar...	Ud	1,000	8,25	8,25
Colector de conexión de PVC, con tres entradas y ...	Ud	1,000	37,50	37,50
			Subtotal	122,24

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	342,22
Coste directo unitario	171,11
Gastos generales	0,00
Coste unitario	171,11

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.3 Descripción: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,854	16,61	30,79
Peón ordinario construcción.	h	1,876	14,79	27,75
			Subtotal	58,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica...	Ud	201,000	0,23	46,23
Agua.	m³	0,039	1,50	0,06
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,141	32,25	4,55
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,077	39,80	3,06
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, ...	m³	0,251	86,60	21,74
Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 ...	Ud	1,000	32,15	32,15
Conjunto de elementos necesarios para garantizar...	Ud	1,000	8,25	8,25
Colector de conexión de PVC, con tres entradas y ...	Ud	1,000	37,50	37,50
			Subtotal	153,54

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	212,08
Coste directo unitario	212,08
Gastos generales	0,00
Coste unitario	212,08

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.4 Descripción: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,881	16,61	31,24
Peón ordinario construcción.	h	1,931	14,79	28,56
			Subtotal	59,80

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica...	Ud	215,000	0,23	49,45
Agua.	m³	0,042	1,50	0,06
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,150	32,25	4,84
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,081	39,80	3,22
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, ...	m³	0,251	86,60	21,74
Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 ...	Ud	1,000	32,15	32,15
Conjunto de elementos necesarios para garantizar...	Ud	1,000	8,25	8,25
Colector de conexión de PVC, con tres entradas y ...	Ud	1,000	37,50	37,50
			Subtotal	157,21

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	217,01
Coste directo unitario	217,01
Gastos generales	0,00
Coste unitario	217,01

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.5 Descripción: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, ...
 Unidad: m Cantidad: 1,220

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,107	17,17	1,84
Oficial 1ª construcción.	h	0,923	16,61	15,33
Ayudante fontanero.	h	0,107	15,48	1,66
Peón especializado construcción.	h	0,462	15,33	7,08
			Subtotal	25,91

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m³	0,346	12,02	4,16
Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	m³	0,084	58,90	4,95
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin...	m	1,050	6,59	6,92
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,063	12,22	0,77
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,031	18,62	0,58
			Subtotal	17,38

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	0,031	36,52	1,13
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con pl...	h	0,228	3,50	0,80
Martillo neumático.	h	0,549	4,08	2,24
Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	h	0,549	6,90	3,79
			Subtotal	7,96

Coste directo total	62,53
Coste directo unitario	51,25
Gastos generales	0,00
Coste unitario	51,25

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.6 Descripción: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del muni...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	2,900	16,61	48,17
Peón especializado construcción.	h	4,664	15,33	71,50
			Subtotal	119,67

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m³	0,022	1,50	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,122	32,25	3,93
Material para ejecución de junta flexible en el emp...	Ud	1,000	15,50	15,50
			Subtotal	19,46

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	2,024	4,08	8,26
Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	h	1,012	6,92	7,00
			Subtotal	15,26

Coste directo total	154,39
Coste directo unitario	154,39
Gastos generales	0,00
Coste unitario	154,39

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 2.1.7 Descripción: Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral reg...
 Unidad: m Cantidad: 26,580

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,117	17,17	2,01
Oficial 1ª construcción.	h	0,067	16,61	1,11
Ayudante fontanero.	h	0,058	15,48	0,90
Peón ordinario construcción.	h	0,164	14,79	2,43
			Subtotal	6,45

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m³	0,346	12,02	4,16
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin...	m	1,050	6,95	7,30
Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uni...	Ud	1,000	2,09	2,09
			Subtotal	13,55

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	h	0,003	40,08	0,12
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con pl...	h	0,220	3,50	0,77
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	h	0,029	9,27	0,27
			Subtotal	1,16

Coste directo total	562,43
Coste directo unitario	21,16
Gastos generales	0,00
Coste unitario	21,16

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 3.1.1 Descripción: Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altur...
Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,193	16,61	3,21
Ayudante construcción.	h	0,193	15,50	2,99
			Subtotal	6,20

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor...	Ud	1,000	80,17	80,17
			Subtotal	80,17

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	259,11
Coste directo unitario	86,37
Gastos generales	0,00
Coste unitario	86,37

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 3.1.2 Descripción: Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 600x2045 mm de luz y altur...
Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,193	16,61	3,21
Ayudante construcción.	h	0,193	15,50	2,99
			Subtotal	6,20

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor...	Ud	1,000	80,50	80,50
			Subtotal	80,50

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	260,10
Coste directo unitario	86,70
Gastos generales	0,00
Coste unitario	86,70

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 3.1.3 Descripción: Puerta de paso de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm de luz y alt...
Unidad: Ud Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,290	16,61	4,82
Ayudante construcción.	h	0,290	15,50	4,50
			Subtotal	9,32

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta de paso de dos hojas de 38 mm de espeso...	Ud	1,000	283,40	283,40
			Subtotal	283,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.463,60
Coste directo unitario	292,72
Gastos generales	0,00
Coste unitario	292,72

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 3.1.4 Descripción: Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras a...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	1,359	16,91	22,98
Ayudante carpintero.	h	1,359	15,62	21,23
			Subtotal	44,21

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Preferido de madera de pino, 90x35 mm, para pue...	Ud	1,000	20,00	20,00
Galce de MDF, acabado en melamina de color cre...	m	6,000	3,36	20,16
Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, d...	m	12,100	1,36	16,46
Puerta de paso ciega hueca, de tablero de fibras a...	Ud	2,000	45,67	91,34
Juego de manivela y escudo largo de latón negro ...	Ud	2,000	8,12	16,24
Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro...	Ud	6,000	0,74	4,44
Tornillo de latón 21/35 mm.	Ud	36,000	0,06	2,16
Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos...	Ud	1,000	11,29	11,29
			Subtotal	182,09

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	226,30
Coste directo unitario	226,30
Gastos generales	0,00
Coste unitario	226,30

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 3.1.5 Descripción: Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y ...
 Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	1,174	16,91	19,85
Oficial 1ª construcción.	h	0,489	16,61	8,12
Ayudante carpintero.	h	1,174	15,62	18,34
Peón ordinario construcción.	h	0,489	14,79	7,23
			Subtotal	53,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Block de puerta de entrada acorazada normalizad...	Ud	1,000	819,82	819,82
Premarco de acero galvanizado de 160 mm de es...	Ud	1,000	50,00	50,00
			Subtotal	869,82

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.846,72
Coste directo unitario	923,36
Gastos generales	0,00
Coste unitario	923,36

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 3.1.6 Descripción: Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y ...
Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	1,174	16,91	19,85
Oficial 1ª construcción.	h	0,489	16,61	8,12
Ayudante carpintero.	h	1,174	15,62	18,34
Peón ordinario construcción.	h	0,489	14,79	7,23
			Subtotal	53,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Block de puerta de entrada acorazada normalizad...	Ud	1,000	684,82	684,82
Premarco de acero galvanizado de 270 mm de es...	Ud	1,000	80,00	80,00
			Subtotal	764,82

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	818,36
Coste directo unitario	818,36
Gastos generales	0,00
Coste unitario	818,36

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 4.1.1

Unidad: m²

Descripción:

Cantidad:

Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.

100,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,035	16,61	0,58
Peón ordinario construcción.	h	0,089	14,79	1,32
			Subtotal	1,90

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,005	25,00	0,13
			Subtotal	0,13

Coste directo total	203,00
Coste directo unitario	2,03
Gastos generales	0,00
Coste unitario	2,03

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 5.1.1 Descripción: Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, ...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,781	17,17	13,41
Ayudante fontanero.	h	0,781	15,48	12,09
			Subtotal	25,50

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar d...	Ud	2,000	4,13	8,26
Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromad...	Ud	1,000	6,05	6,05
Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural v...	Ud	1,000	202,73	202,73
Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	Ud	2,000	2,85	5,70
Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	Ud	1,000	1,45	1,45
			Subtotal	224,19

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	249,69
Coste directo unitario	249,69
Gastos generales	0,00
Coste unitario	249,69

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 5.1.2 Descripción: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una poten...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de climatización.	h	2,819	17,17	48,40
Ayudante instalador de climatización.	h	2,819	15,48	43,64
			Subtotal	92,04

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calie...	m	3,000	0,85	2,55
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de ...	m	9,000	0,40	3,60
Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tre...	Ud	1,000	147,44	147,44
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar d...	Ud	2,000	4,13	8,26
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar d...	Ud	2,000	9,81	19,62
Válvula de retención de latón para roscar de 1".	Ud	1,000	5,18	5,18
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espes...	m	0,350	4,82	1,69
Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", ...	Ud	2,000	16,60	33,20
Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de...	Ud	1,000	12,88	12,88
Manómetro con baño de glicerina y diámetro de es...	Ud	1,000	11,00	11,00
			Subtotal	245,42

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	337,46
Coste directo unitario	337,46
Gastos generales	0,00
Coste unitario	337,46

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 5.2.1 Descripción: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,57 m de longitud,...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	2,876	17,17	49,38
Oficial 1ª construcción.	h	0,952	16,61	15,81
Ayudante fontanero.	h	1,445	15,48	22,37
Peón ordinario construcción.	h	0,523	14,79	7,74
			Subtotal	95,30

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m³	0,176	12,02	2,12
Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	m³	0,229	58,90	13,49
Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x...	Ud	1,000	18,24	18,24
Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	Ud	1,000	29,79	29,79
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar d...	Ud	1,000	9,40	9,40
Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de di...	m	1,570	1,18	1,85
Collarín de toma en carga de PP, para tubo de poli...	Ud	1,000	1,71	1,71
			Subtotal	76,60

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	0,477	4,08	1,95
Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	h	0,477	6,90	3,29
			Subtotal	5,24

Coste directo total	177,14
Coste directo unitario	177,14
Gastos generales	0,00
Coste unitario	177,14

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.2.2 Descripción: Alimentación de agua potable, de 5,01 m de longitud, enterrada, formada por tu...
Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,077	17,17	18,49
Oficial 1ª construcción.	h	0,323	16,61	5,37
Ayudante fontanero.	h	1,077	15,48	16,67
Peón ordinario construcción.	h	0,323	14,79	4,78
			Subtotal	45,31

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m³	0,448	12,02	5,38
Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura,...	m	5,010	11,02	55,21
Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protec...	m	16,215	0,76	12,32
			Subtotal	72,91

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	118,22
Coste directo unitario	118,22
Gastos generales	0,00
Coste unitario	118,22

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 5.2.3 Descripción: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en ...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,972	17,17	16,69
Ayudante fontanero.	h	0,486	15,48	7,52
			Subtotal	24,21

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, seg...	Ud	1,000	13,49	13,49
Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	Ud	1,000	9,21	9,21
Válvula de compuerta de latón fundido, para rosca...	Ud	2,000	15,02	30,04
Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	Ud	1,000	5,85	5,85
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	Ud	1,000	1,40	1,40
Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de...	Ud	1,000	19,22	19,22
			Subtotal	79,21

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	103,42
Coste directo unitario	103,42
Gastos generales	0,00
Coste unitario	103,42

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 5.2.4

Unidad: m

Descripción:

Cantidad:

Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, form...

71,460

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,028	17,17	0,48
Ayudante fontanero.	h	0,028	15,48	0,43
			Subtotal	0,91

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 1...	m	1,000	1,75	1,75
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,08	0,08
			Subtotal	1,83

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	195,80
Coste directo unitario	2,74
Gastos generales	0,00
Coste unitario	2,74

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.2.5 Descripción: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, form...
Unidad: m Cantidad: 90,570

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,038	17,17	0,65
Ayudante fontanero.	h	0,038	15,48	0,59
			Subtotal	1,24

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 2...	m	1,000	2,14	2,14
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,10	0,10
			Subtotal	2,24

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	315,18
Coste directo unitario	3,48
Gastos generales	0,00
Coste unitario	3,48

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.2.6 Descripción: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, form...
Unidad: m Cantidad: 0,190

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,047	17,17	0,81
Ayudante fontanero.	h	0,047	15,48	0,73
			Subtotal	1,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 2...	m	1,000	3,80	3,80
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,17	0,17
			Subtotal	3,97

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1,05
Coste directo unitario	5,51
Gastos generales	0,00
Coste unitario	5,51

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.2.7 Descripción: Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor d...
Unidad: Ud Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,133	17,17	2,28
Ayudante fontanero.	h	0,133	15,48	2,06
			Subtotal	4,34

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, c...	Ud	1,000	10,45	10,45
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	Ud	1,000	1,40	1,40
			Subtotal	11,85

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	161,90
Coste directo unitario	16,19
Gastos generales	0,00
Coste unitario	16,19

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.2.8 Descripción: Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de ...
Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,171	17,17	2,94
Ayudante fontanero.	h	0,171	15,48	2,65
			Subtotal	5,59

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, co...	Ud	1,000	12,31	12,31
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	Ud	1,000	1,40	1,40
			Subtotal	13,71

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	19,30
Coste directo unitario	19,30
Gastos generales	0,00
Coste unitario	19,30

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 5.3.1

Unidad: m

Descripción:

Cantidad:

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada p...

7,500

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,065	17,17	1,12
Ayudante fontanero.	h	0,033	15,48	0,51
			Subtotal	1,63

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,015	12,22	0,18
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,008	18,62	0,15
Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de...	m	1,000	1,99	1,99
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,23	0,23
			Subtotal	2,55

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	31,35
Coste directo unitario	4,18
Gastos generales	0,00
Coste unitario	4,18

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 5.3.2

Unidad: m

Descripción:

Cantidad:

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada p...
15,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,078	17,17	1,34
Ayudante fontanero.	h	0,039	15,48	0,60
			Subtotal	1,94

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,020	12,22	0,24
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,010	18,62	0,19
Tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de...	m	1,000	2,54	2,54
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,29	0,29
			Subtotal	3,26

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	78,00
Coste directo unitario	5,20
Gastos generales	0,00
Coste unitario	5,20

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 5.3.3 Descripción: Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con a...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,139	17,17	2,39
Ayudante fontanero.	h	0,139	15,48	2,15
			Subtotal	4,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,004	12,22	0,05
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,002	18,62	0,04
Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de ...	Ud	1,000	11,86	11,86
			Subtotal	11,95

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	16,49
Coste directo unitario	16,49
Gastos generales	0,00
Coste unitario	16,49

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.3.4 Descripción: Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con a...
Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,139	17,17	2,39
Ayudante fontanero.	h	0,139	15,48	2,15
			Subtotal	4,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,005	12,22	0,06
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,003	18,62	0,06
Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de ...	Ud	1,000	11,86	11,86
			Subtotal	11,98

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	33,04
Coste directo unitario	16,52
Gastos generales	0,00
Coste unitario	16,52

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.3.5 Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 4...
Unidad: m Cantidad: 2,430

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,075	17,17	1,29
Ayudante fontanero.	h	0,038	15,48	0,59
			Subtotal	1,88

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,023	12,22	0,28
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,011	18,62	0,20
Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 ...	m	1,050	3,58	3,76
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,49	0,49
			Subtotal	4,73

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	16,06
Coste directo unitario	6,61
Gastos generales	0,00
Coste unitario	6,61

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.3.6 Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 5...
Unidad: m Cantidad: 26,950

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,085	17,17	1,46
Ayudante fontanero.	h	0,042	15,48	0,65
			Subtotal	2,11

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,025	12,22	0,31
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,013	18,62	0,24
Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 ...	m	1,050	4,57	4,80
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,62	0,62
			Subtotal	5,97

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	217,76
Coste directo unitario	8,08
Gastos generales	0,00
Coste unitario	8,08

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.3.7 Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 7...
Unidad: m Cantidad: 0,620

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,094	17,17	1,61
Ayudante fontanero.	h	0,047	15,48	0,73
			Subtotal	2,34

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,028	12,22	0,34
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,014	18,62	0,26
Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 ...	m	1,050	6,90	7,25
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	0,94	0,94
			Subtotal	8,79

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	6,90
Coste directo unitario	11,13
Gastos generales	0,00
Coste unitario	11,13

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 5.3.8

Unidad: m

Descripción:

Cantidad:

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 9...
0,340

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,113	17,17	1,94
Ayudante fontanero.	h	0,057	15,48	0,88
			Subtotal	2,82

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,035	12,22	0,43
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,018	18,62	0,34
Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,...	m	1,050	9,44	9,91
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	1,29	1,29
			Subtotal	11,97

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	5,03
Coste directo unitario	14,79
Gastos generales	0,00
Coste unitario	14,79

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.3.9 Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 1...
Unidad: m Cantidad: 12,700

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,141	17,17	2,42
Ayudante fontanero.	h	0,071	15,48	1,10
			Subtotal	3,52

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,040	12,22	0,49
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,020	18,62	0,37
Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3...	m	1,050	10,61	11,14
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	1,45	1,45
			Subtotal	13,45

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	215,52
Coste directo unitario	16,97
Gastos generales	0,00
Coste unitario	16,97

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 5.3.10 Descripción: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 1...
Unidad: m Cantidad: 16,820

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,160	17,17	2,75
Ayudante fontanero.	h	0,080	15,48	1,24
			Subtotal	3,99

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,058	12,22	0,71
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,029	18,62	0,54
Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3...	m	1,050	11,92	12,52
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra ...	Ud	1,000	1,62	1,62
			Subtotal	15,39

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	325,97
Coste directo unitario	19,38
Gastos generales	0,00
Coste unitario	19,38

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 5.3.11 Descripción: Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxida...
 Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,236	17,17	4,05
Ayudante fontanero.	h	0,118	15,48	1,83
			Subtotal	5,88

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo ...	l	0,040	12,22	0,49
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,080	18,62	1,49
Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, co...	Ud	1,000	10,67	10,67
Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3...	m	0,700	6,14	4,30
			Subtotal	16,95

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	45,66
Coste directo unitario	22,83
Gastos generales	0,00
Coste unitario	22,83

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 6.1.1

Unidad: m

Descripción:

Cantidad:

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en ...

9,630

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,072	17,17	1,24
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,072	15,50	1,12
			Subtotal	2,36

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado ...	m	1,050	1,16	1,22
Adhesivo para coquilla elastomérica.	l	0,020	11,68	0,23
			Subtotal	1,45

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	36,69
Coste directo unitario	3,81
Gastos generales	0,00
Coste unitario	3,81

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 6.1.2 Descripción: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada supe...
Unidad: m Cantidad: 4,580

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,082	17,17	1,41
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,082	15,50	1,27
			Subtotal	2,68

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de di...	m	1,050	15,32	16,09
Adhesivo para coquilla elastomérica.	l	0,018	11,68	0,21
			Subtotal	16,30

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	86,93
Coste directo unitario	18,98
Gastos generales	0,00
Coste unitario	18,98

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 6.1.3 Descripción: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada supe...
 Unidad: m Cantidad: 34,250

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,087	17,17	1,49
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,087	15,50	1,35
			Subtotal	2,84

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de di...	m	1,050	16,46	17,28
Adhesivo para coquilla elastomérica.	l	0,021	11,68	0,25
			Subtotal	17,53

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	697,67
Coste directo unitario	20,37
Gastos generales	0,00
Coste unitario	20,37

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 6.1.4 Descripción: Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir for...
 Unidad: m² Cantidad: 739,270

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,096	17,17	1,65
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,096	15,50	1,49
			Subtotal	3,14

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	m	0,440	0,30	0,13
Repercusión de adhesivo cementoso para fijación,...	m ²	1,000	0,36	0,36
Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN...	m ²	1,050	3,40	3,57
			Subtotal	4,06

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	5.322,74
Coste directo unitario	7,20
Gastos generales	0,00
Coste unitario	7,20

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 6.1.5 Descripción: Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por ...
Unidad: m² Cantidad: 744,030

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,117	17,17	2,01
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,059	15,50	0,91
			Subtotal	2,92

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Fijación mecánica para paneles aislantes de panel...	Ud	4,000	0,14	0,56
Panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm...	m ²	1,050	13,07	13,72
			Subtotal	14,28

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	12.797,32
Coste directo unitario	17,20
Gastos generales	0,00
Coste unitario	17,20

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**

Partida: 7.1.1

Unidad: m²

Descripción:

Cantidad:

Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito ...
69,820

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª colocador de piedra natural.	h	0,812	16,61	13,49
Ayudante colocador de piedra natural.	h	0,812	15,50	12,59
			Subtotal	26,08

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero de rejuntado para revestimientos, interiore...	kg	0,150	1,80	0,27
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, ...	m ³	0,025	149,30	3,73
Separadores de PVC, de 2 mm de espesor, para j...	Ud	34,000	0,02	0,68
Placa de granito nacional, Gris Quintana, 40x40x2...	m ²	1,050	47,50	49,88
Varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetr...	Ud	12,000	0,25	3,00
			Subtotal	57,56

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	5.839,74
Coste directo unitario	83,64
Gastos generales	0,00
Coste unitario	83,64

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 7.2.1 Descripción: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos...
Unidad: m² Cantidad: 1.961,790

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª pintor.	h	0,148	16,61	2,46
Ayudante pintor.	h	0,018	15,50	0,28
			Subtotal	2,74

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Imprimación a base de copolímeros acrílicos en s...	l	0,125	3,30	0,41
Pintura plástica para interior en dispersión acuosa,...	l	0,374	1,55	0,58
			Subtotal	0,99

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	7.317,48
Coste directo unitario	3,73
Gastos generales	0,00
Coste unitario	3,73

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 7.3.1 Descripción: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre pa...
 Unidad: m² Cantidad: 728,780

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª yesero.	h	0,186	16,61	3,09
Ayudante yesero.	h	0,114	15,50	1,77
			Subtotal	4,86

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, se...	m ³	0,003	88,58	0,27
Pasta de yeso de construcción para proyectar me...	m ³	0,012	94,66	1,14
Guardavivos de plástico y metal, estable a la acció...	m	0,215	0,35	0,08
Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 m...	m ²	0,105	0,76	0,08
			Subtotal	1,57

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos pr...	h	0,195	7,96	1,55
			Subtotal	1,55

Coste directo total	5.815,66
Coste directo unitario	7,98
Gastos generales	0,00
Coste unitario	7,98

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 7.4.1 Descripción: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la imper...
 Unidad: m² Cantidad: 739,270

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª revocador.	h	0,377	16,61	6,26
Peón especializado revocador.	h	0,208	15,64	3,25
			Subtotal	9,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero monocapa para la impermeabilización y d...	kg	17,000	0,40	6,80
Árido de mármol, procedente de machaqueo, para...	kg	15,000	0,13	1,95
Junquillo de PVC.	m	0,750	0,35	0,26
Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz, antiá...	m ²	0,210	2,41	0,51
Perfil de PVC rígido para formación de aristas en r...	m	1,250	0,37	0,46
			Subtotal	9,98

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	14.408,37
Coste directo unitario	19,49
Gastos generales	0,00
Coste unitario	19,49

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 8.1.1 Descripción: Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, ...
 Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,041	17,17	17,87
			Subtotal	17,87

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, ac...	Ud	2,000	12,70	25,40
Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meri...	Ud	1,000	197,00	197,00
Pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, model...	Ud	1,000	178,00	178,00
Material auxiliar para instalación de aparato sanita...	Ud	1,000	1,05	1,05
Grifería monomando de repisa para lavabo, con c...	Ud	1,000	185,00	185,00
Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, s...	Ud	1,000	19,85	19,85
			Subtotal	606,30

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.248,34
Coste directo unitario	624,17
Gastos generales	0,00
Coste unitario	624,17

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 8.1.2 Descripción: Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROC...
 Unidad: Ud Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,136	17,17	19,51
			Subtotal	19,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabad...	Ud	1,000	14,50	14,50
Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana san...	Ud	1,000	134,00	134,00
Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcel...	Ud	1,000	134,00	134,00
Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, ...	Ud	1,000	89,70	89,70
Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA...	Ud	1,000	10,90	10,90
Material auxiliar para instalación de aparato sanita...	Ud	1,000	1,05	1,05
Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	Ud	1,000	2,85	2,85
			Subtotal	387,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	2.032,55
Coste directo unitario	406,51
Gastos generales	0,00
Coste unitario	406,51

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 8.1.3 Descripción: Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "R...
 Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,041	17,17	17,87
			Subtotal	17,87

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	Ud	1,000	42,57	42,57
Plato de ducha rectangular extraplano, de porcela...	Ud	1,000	197,00	197,00
Material auxiliar para instalación de aparato sanita...	Ud	1,000	1,05	1,05
Grifería monomando mural para ducha, con cartuc...	Ud	1,000	263,00	263,00
			Subtotal	503,62

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.042,98
Coste directo unitario	521,49
Gastos generales	0,00
Coste unitario	521,49

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
Partida: 9.1.1 Descripción: Imbornal prefabricado de hormigón, de 60x30x75 cm.
Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	0,484	16,61	8,04
Ayudante construcción de obra civil.	h	0,484	15,50	7,50
			Subtotal	15,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	t	0,697	7,23	5,04
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	m³	0,054	58,90	3,18
Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, pr...	Ud	1,000	35,70	35,70
Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 seg...	Ud	1,000	41,61	41,61
			Subtotal	85,53

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	303,21
Coste directo unitario	101,07
Gastos generales	0,00
Coste unitario	101,07

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

Análisis de precios unitarios

Obra: **Adm.**
 Partida: 9.1.2 Descripción: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior...
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	5,873	16,61	97,55
Ayudante construcción de obra civil.	h	2,936	15,50	45,51
			Subtotal	143,06

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2...	m²	2,250	3,23	7,27
Encofrado para formación de cuerpo de pozo de s...	m	0,055	505,82	27,82
Encofrado para formación de cono asimétrico de p...	Ud	0,050	314,22	15,71
Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central...	m³	0,675	90,70	61,22
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, ...	m³	1,405	86,60	121,67
Pate de polipropileno conformado en U, para pozo...	Ud	4,000	4,65	18,60
Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 m...	Ud	1,000	47,00	47,00
			Subtotal	299,29

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	442,35
Coste directo unitario	442,35
Gastos generales	0,00
Coste unitario	442,35

Firma

Fecha

17 de Junio de 2016

3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.3	M ²	Hoja de partición interior de 4 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco par... (Continuación...)			
			1	29,480	29,480
			1	5,660	5,660
			1	5,660	5,660
			1	16,420	16,420
			1	16,420	16,420
			1	29,480	29,480
			1	29,480	29,480
			1	23,020	23,020
			1	23,020	23,020
			1	21,670	21,670
			1	21,670	21,670
			1	14,780	14,780
			1	14,780	14,780
			1	29,310	29,310
			1	29,310	29,310
			1	16,250	16,250
			1	16,250	16,250
			1	5,480	5,480
			1	5,480	5,480
			1	53,190	53,190
			1	53,190	53,190
			1	23,830	23,830
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	23,830	23,830
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	66,250	66,250
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	66,250	66,250
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	71,020	71,020
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	71,020	71,020
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	43,130	43,130
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	43,130	43,130
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	45,220	45,220
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	45,220	45,220
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
				1.503,600	1.503,600
		Total m²:	1.503,600	17,10	25.711,56
		Total subcapítulo 1.1.- Fábrica no estructural:			55.873,78
		Total presupuesto parcial nº 1 Fachadas y particiones :			55.873,78

Presupuesto parcial nº 4 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Ayudas					
4.1.1	M ²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.			
			Total m ²:	100,000	2,17
					217,00
				Total subcapítulo 4.1.- Ayudas:	217,00
			Total presupuesto parcial nº 4 Remates y ayudas :		217,00

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Válvula de corte	1	1,000				
						1,000		
						1,000	1,000	
			Total Ud:			1,000	20,28	20,28
						Total subcapítulo 5.2.- Fontanería:		1.152,81
5.3.- Evacuación de aguas								
5.3.1	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			7,500	4,39	32,93
5.3.2	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			15,000	5,46	81,90
5.3.3	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total Ud:			1,000	17,32	17,32
5.3.4	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total Ud:			2,000	17,36	34,72
5.3.5	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			2,430	6,94	16,86
5.3.6	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			26,950	8,49	228,81
5.3.7	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			0,620	11,69	7,25
5.3.8	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			0,340	15,54	5,28
5.3.9	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			12,700	17,83	226,44
5.3.10	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Total m:			16,820	20,36	342,46
5.3.11	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.						
			Total Ud:			2,000	23,99	47,98
						Total subcapítulo 5.3.- Evacuación de aguas:		1.041,95
						Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones :		2.811,62

Presupuesto parcial nº 6 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
6.1.- Aislamientos									
6.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	9,630			9,630		
							9,630	9,630	
		Total m					9,630	4,01	38,62
6.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	4,580			4,580		
							4,580	4,580	
		Total m					4,580	19,94	91,33
6.1.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tubería de agua caliente	1	17,780			17,780		
		Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	16,470			16,470		
							34,250	34,250	
		Total m					34,250	21,40	732,95
6.1.4	M²	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Planta baja	1	22,260			22,260		
			1	25,050			25,050		
			1	45,050			45,050		
			1	18,620			18,620		
			1	18,430			18,430		
			1	48,530			48,530		
			1	71,780			71,780		
			1	43,730			43,730		
			1	21,710			21,710		
			1	53,780			53,780		
			1	67,020			67,020		
			1	22,420			22,420		
			1	23,660			23,660		
			1	137,780			137,780		
			1	104,070			104,070		
			1	15,380			15,380		
							739,270	739,270	
		Total m²					739,270	7,56	5.588,88
6.1.5	M²	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel sándwich con canto recto, de 600x2000 mm y 35 mm de espesor, fijado mecánicamente.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Planta baja	1	42,790			42,790		
			1	18,620			18,620		
		A descontar hueco	1	-1,230			-1,230		
		Planta baja	1	18,430			18,430		
		A descontar hueco	1	-1,230			-1,230		
		Planta baja	1	48,530			48,530		
		A descontar hueco	1	-3,350			-3,350		
		Planta baja	1	42,790			42,790		
			1	42,790			42,790		
			1	42,790			42,790		
			1	23,020			23,020		
			1	29,480			29,480		
							(Continúa...)		

Presupuesto parcial nº 6 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.5	M²	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel s...			(Continuación...)
			1	5,660	5,660
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta baja	1	16,420	16,420
			1	29,480	29,480
			1	23,020	23,020
			1	21,670	21,670
			1	14,780	14,780
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta baja	1	29,310	29,310
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta baja	1	16,250	16,250
			1	5,480	5,480
		A descontar hueco	1	-1,230	-1,230
		Planta baja	1	53,190	53,190
			1	23,830	23,830
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	66,250	66,250
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	71,020	71,020
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	43,130	43,130
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
		Planta baja	1	45,220	45,220
		A descontar hueco	1	-3,760	-3,760
				744,030	744,030
		Total m²:		744,030	18,07
					13.444,62
					Total subcapítulo 6.1.- Aislamientos: 19.896,40
		Total presupuesto parcial nº 6 Aislamientos e impermeabilizaciones :			19.896,40

Presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.1.- Chapados y aplacados								
7.1.1	M ²	Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	21,210			21,210	
			1	14,320			14,320	
		Sala caldera	1	21,210			21,210	
			1	14,320			14,320	
		A descontar hueco	1	-1,240			-1,240	
							69,820	69,820
		Total m²:		69,820			87,87	6.135,08
		Total subcapítulo 7.1.- Chapados y aplacados:						6.135,08

7.2.- Pinturas en paramentos interiores

7.2.1	M ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	24,710			24,710	
			1	44,710			44,710	
			1	48,180			48,180	
			1	70,850			70,850	
			1	42,790			42,790	
			1	21,370			21,370	
			1	52,850			52,850	
			1	66,080			66,080	
			1	22,070			22,070	
			1	23,310			23,310	
			1	136,850			136,850	
			1	103,130			103,130	
		Sala Embotellado	1	42,790			42,790	
		Sala elaboración	1	18,960			18,960	
			1	18,770			18,770	
		Sala catas	1	48,180			48,180	
		Sala elaboración	1	48,870			48,870	
		Sala catas	1	42,790			42,790	
		Expediciones	1	42,790			42,790	
		Sala catas	1	42,790			42,790	
		ellas	1	22,850			22,850	
		Botellas	1	23,190			23,190	
			1	29,660			29,660	
		Pasillo Vests.	1	29,310			29,310	
		Sala elaboración	1	6,000			6,000	
		Pasillo Vests.	1	5,310			5,310	
		ellos	1	16,070			16,070	
		Sala elaboración	1	16,760			16,760	
		ellos	1	29,310			29,310	
		Materias Primas	1	29,660			29,660	
		ellas	1	22,850			22,850	
		Materias Primas	1	23,190			23,190	
		Sala elaboración	1	22,140			22,140	
			1	15,250			15,250	
		ellos	1	29,310			29,310	
		Pasillo Vests.	1	29,310			29,310	
		ellas	1	16,420			16,420	
		ellos	1	16,070			16,070	
		ellas	1	5,660			5,660	
		Pasillo Vests.	1	5,310			5,310	
		Botellas	1	52,850			52,850	
		Sala elaboración	1	53,540			53,540	
		Botellas	1	23,310			23,310	
		Sala elaboración	1	24,350			24,350	
		Materias Primas	1	66,080			66,080	
		Sala elaboración	1	66,430			66,430	
		Expediciones	1	70,850			70,850	
		Sala elaboración	1	71,190			71,190	
			1	43,480			43,480	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizo...			(Continuación...)
		Sala Embotellado	1	42,790	42,790
		Sala elaboración	1	45,740	45,740
		Sala Embotellado	1	44,710	44,710
				1.961,790	1.961,790
		Total m²:	1.961,790	3,91	7.670,60
		Total subcapítulo 7.2.- Pinturas en paramentos interiores:			7.670,60

7.3.- Conglomerados tradicionales

7.3.1	M²	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	21,210			21,210	
			1	24,710			24,710	
			1	44,710			44,710	
			1	18,270			18,270	
			1	18,080			18,080	
			1	48,180			48,180	
			1	70,850			70,850	
			1	42,790			42,790	
			1	21,370			21,370	
			1	52,850			52,850	
			1	66,080			66,080	
			1	22,070			22,070	
			1	23,310			23,310	
			1	136,850			136,850	
			1	103,130			103,130	
			1	14,320			14,320	
							728,780	728,780
		Total m²:		728,780		8,38	6.107,18	
		Total subcapítulo 7.3.- Conglomerados tradicionales:					6.107,18	

7.4.- Sistemas monocapa industriales

7.4.1	M²	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja			1	22,260			22,260	
			1	25,050			25,050	
			1	45,050			45,050	
			1	18,620			18,620	
			1	18,430			18,430	
			1	48,530			48,530	
			1	71,780			71,780	
			1	43,730			43,730	
			1	21,710			21,710	
			1	53,780			53,780	
			1	67,020			67,020	
			1	22,420			22,420	
			1	23,660			23,660	
			1	137,780			137,780	
			1	104,070			104,070	
			1	15,380			15,380	
							739,270	739,270
		Total m²:		739,270		20,88	15.435,96	
		Total subcapítulo 7.4.- Sistemas monocapa industriales:					15.435,96	
Total presupuesto parcial nº 7 Revestimientos y trasdosados :								35.348,82

Presupuesto parcial nº 8 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.1.- Aparatos sanitarios								
8.1.1	Ud	Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lavabo			2				2,000	
							2,000	2,000
Total Ud:			2,000				655,75	1.311,50
8.1.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inodoro con cisterna			5				5,000	
							5,000	5,000
Total Ud:			5,000				427,08	2.135,40
8.1.3	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ducha			2				2,000	
							2,000	2,000
Total Ud:			2,000				547,88	1.095,76
Total subcapítulo 8.1.- Aparatos sanitarios:							4.542,66	
Total presupuesto parcial nº 8 Señalización y equipamiento :							4.542,66	

Presupuesto parcial nº 9 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- Alcantarillado					
9.1.1	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 60x30x75 cm.			
		Total Ud:	3,000	106,18	318,54
9.1.2	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.			
		Total Ud:	1,000	464,74	464,74
			<i>Total subcapítulo 9.1.- Alcantarillado:</i>		783,28
Total presupuesto parcial nº 9 Urbanización interior de la parcela :					783,28

Presupuesto de ejecución material

1 Fachadas y particiones	55.873,78
1.1.- Fábrica no estructural	55.873,78
2 Acondicionamiento del terreno	1.804,23
2.1.- Red de saneamiento horizontal	1.804,23
3 Carpintería, vidrios y protecciones solares	5.120,79
3.1.- Puertas	5.120,79
4 Remates y ayudas	217,00
4.1.- Ayudas	217,00
5 Instalaciones	2.811,62
5.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	616,86
5.2.- Fontanería	1.152,81
5.3.- Evacuación de aguas	1.041,95
6 Aislamientos e impermeabilizaciones	19.896,40
6.1.- Aislamientos	19.896,40
7 Revestimientos y trasdosados	35.348,82
7.1.- Chapados y aplacados	6.135,08
7.2.- Pinturas en paramentos interiores	7.670,60
7.3.- Conglomerados tradicionales	6.107,18
7.4.- Sistemas monocapa industriales	15.435,96
8 Señalización y equipamiento	4.542,66
8.1.- Aparatos sanitarios	4.542,66
9 Urbanización interior de la parcela	783,28
9.1.- Alcantarillado	783,28
Total	126.398,58

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Cuéllar (Segovia)

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Simón García Snaz

4. Presupuesto general y resumen general del presupuesto

Resumen de presupuesto

Proyecto: Centro elaboración de cerveza cerveza ale artesanal

Capítulo	Importe (€)	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno y cimentación.	98.046,83	17,2
Capítulo 2 Urbanización interior de la parcela.	783,28	0,14
Capítulo 2.1 Alcantarillado.	783,28	0,14
Capítulo 3 Cubierta.	25.548,40	4,48
Capítulo 4 Estructuras.	64.223,39	11,27
Capítulo 4.1 Acero.	64.223,39	11,27
Capítulo 5 Fachadas y particiones.	62.378,98	10,94
Capítulo 5.1 Fábrica no estructural.	62.378,98	10,94
Capítulo 6 Carpintería, vidrios y protecciones solares.	5.120,79	0,9
Capítulo 6.1 Puertas.	5.120,79	0,9
Capítulo 7 Remates y ayudas.	672	0,12
Capítulo 7.1 Ayudas.	672	0,12
Capítulo 8 Instalaciones.	67.750,31	11,88
Capítulo 8.1 Calefacción, climatización y A.C.S.	1.208,73	0,21
Capítulo 8.2 Eléctricas.	1.186,30	0,21
Capítulo 8.3 Fontanería.	3.113,70	0,55
Capítulo 8.4 Gas.	62.241,58	10,92
Capítulo 9 Aislamientos e impermeabilizaciones.	19.896,40	3,49
Capítulo 9.1 Aislamientos.	19.896,40	3,49
Capítulo 10 Revestimientos y trasdosados.	31.780,79	5,57
Capítulo 10.1 Chapados y aplacados.	6.135,08	1,08
Capítulo 10.2 Pinturas en paramentos interiores.	4.102,57	0,72
Capítulo 10.3 Conglomerados tradicionales.	6.107,18	1,07
Capítulo 10.4 Sistemas monocapa industriales.	15.435,96	2,71
Presupuesto de ejecución material	376.201,12	
(15%) de gastos generales.	56.430,17	
(6%) de beneficio industrial.	22.572,07	
Capítulo 11 Equipos y maquinaria.	182.314,30	
Capítulo 12 Mobiliario.	11.546,30	
Suma.	649.063,96	
(21%) IVA.	136.303,43	
Presupuesto de ejecución por contrata	785367,39	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	(2,00%) sobre PEM.	7524,02
IVA	21 % sobre honorarios de Proyecto.	1580,04
Total honorarios de Proyecto.		9104,06
Dirección de obra	(2,00% sobre PEM.	7524,02
IVA	21 % sobre honorarios de Dirección de obra.	1580,04

Total honorarios de Dirección de obra.	9104,06
Total honorarios de Ingeniero	18208,12

Otros honorarios

Redacción proyecto de Seguridad y Salud	(1,00%) sobre PEM.	3762,01
Coordinación proyecto de Seguridad y Salud	(1,00%) sobre PEM.	3762,01
IVA	21 % sobre honorarios	1.580,04
Total otros honorarios		9104,06

Total honorarios	27312,18
-------------------------	-----------------

Total presupuesto general	812.679,57
----------------------------------	-------------------

El presupuesto total, para el conocimiento del promotor, es de OCHOCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS DE EURO. (812.679,57 €)

Fdo. : Simón García Sanz

Palencia a 21 de junio de 2016