



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO TÉCNICO-ECONÓMICO DE DISEÑO E
INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO
PARA FLOTAS DE CAMIONES**

Autor: Javier Llorente Hernández

Director: Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Junio 2016

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESINAS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Javier Llorente Hernández

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra:

Diseño e instalación de un centro de mantenimiento para flotas de camiones,

que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e

intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni aume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a ...15... deJunio..... de 2016

ACEPTA

Fdo. 

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

--	--

*Diseño e instalación de un centro de tratamiento
para fotos de conciertos* en la ETS de Ingeniería - ICAI de la
Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico *2015-2016* es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio de otro, ni
total ni parcialmente y la información que ha sido tomada

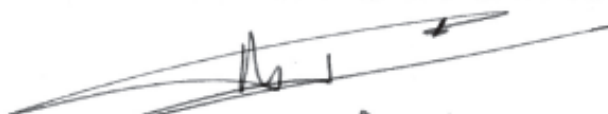
de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: *Javier Lorente Haróndez* Fecha: *15* / *06* / *2016*

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: *Manuel Blanco Siegant* Fecha: *15* / *06* / *2016*

Vº Bº del Coordinador de Proyectos

Fdo.:

Fecha: / /



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO TÉCNICO-ECONÓMICO DE DISEÑO E
INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO
PARA FLOTAS DE CAMIONES**

Autor: Javier Llorente Hernández

Director: Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Junio 2016

Diseño e instalación de un centro de mantenimiento para flotas de camiones

Autor: Javier Llorente Hernández

Director: Manuel Blasco Siegrist

Resumen del proyecto

Introducción

El objetivo de este proyecto es la construcción y puesta en marcha de un centro de mantenimiento para flotas camiones. Para ello se han realizado convenios con diferentes empresas de transporte de mercancías.

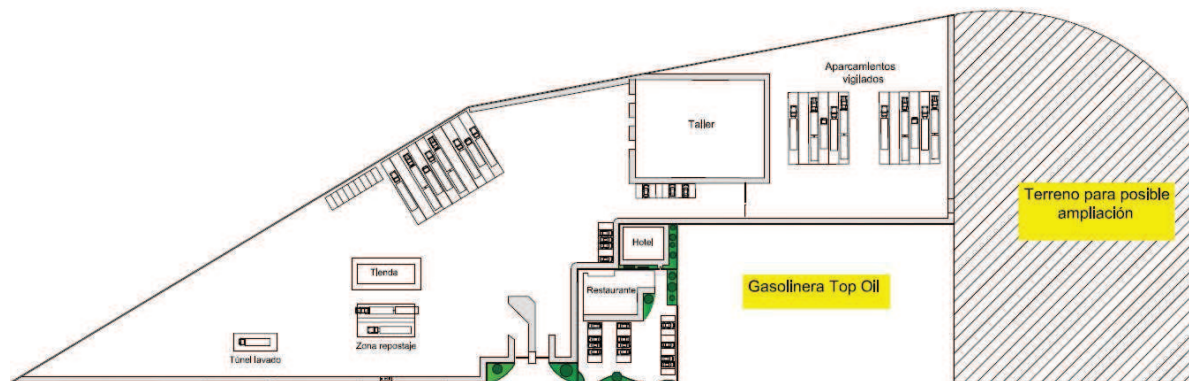


El emplazamiento donde se desarrolla la obra es un lugar estratégico en la provincia de Badajoz muy próximo a la frontera con Portugal. Exactamente entre las carreteras de E-90 y la BA-20.



La obra incluye además de un taller de mantenimiento y zona de repostaje y lavado, una zona de aparcamientos para camiones con vigilancia las 24 horas del día, así como un área de descanso que incluye un restaurante y un pequeño hotel.

El restaurante se ha abierto tanto a los clientes del centro de mantenimiento como al público ajeno al centro de mantenimiento. De esta forma al situarse junto a una gasolinera TOP OIL, se prevé un flujo elevado de personas que pasen por el restaurante.



Se ha realizado un estudio económico que valore la viabilidad económica del proyecto teniendo en cuenta la inversión inicial (presupuesto) y los gastos e ingresos anuales.

Además tras el análisis del estudio económico, se ha decidido no realizar la obra del Hotel, por lo que se ajustará el presupuesto a un proyecto sin hotel y se ha vuelto a realizar el estudio económico nuevamente, con el fin de ver los cambios.

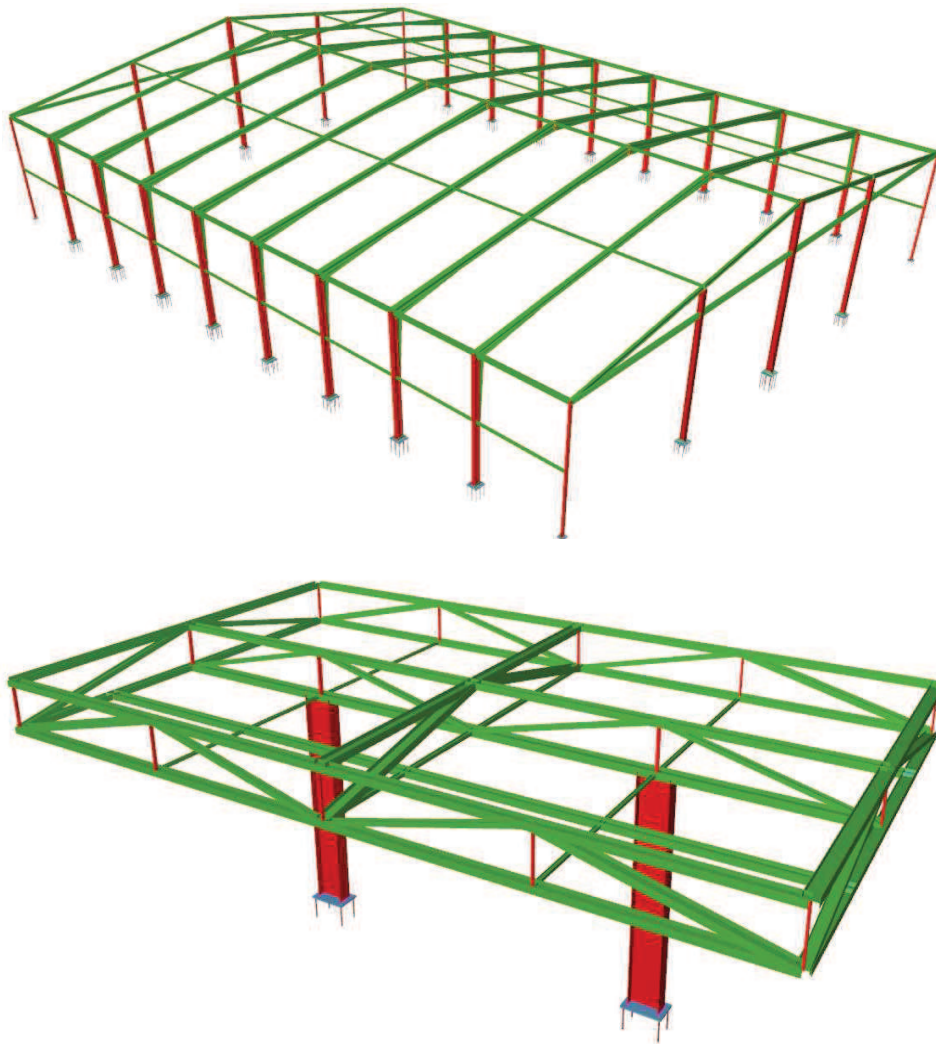
Metodología

Para la realización del proyecto en cuestión, se ha hecho estudio exhaustivo de cómo realizar este tipo de obras.

Se ha realizado una memoria descriptiva donde se recoge toda la información referente a la construcción del centro de mantenimiento para camiones, desde el acondicionamiento del terreno hasta la construcción de todos los edificios y elementos así como la realización de las diferentes instalaciones (hidráulica, mecánica, eléctrica y contra incendios).

Se ha calculado y realizado la construcción de la estructura del taller y de la zona de repostaje mediante el programa de cálculo de estructuras, Cype.

Se ha realizado el dimensionamiento de todas las vigas y el cálculo de todas las uniones, tanto entre vigas como la fijación de la estructura al terreno.



Además se hecho un total de más de 20 planos, todos ellos de los diferentes edificios, construcciones y zonas, así como de las instalaciones mencionadas anteriormente.

El proyecto también incluye el diseño en 3D del centro de mantenimiento con gran detalle.





Una vez realizada la construcción e instalaciones, y teniendo en cuenta el presupuesto, se ha procedido al cálculo de los gastos e ingresos anuales, con el fin de realizar el estudio económico

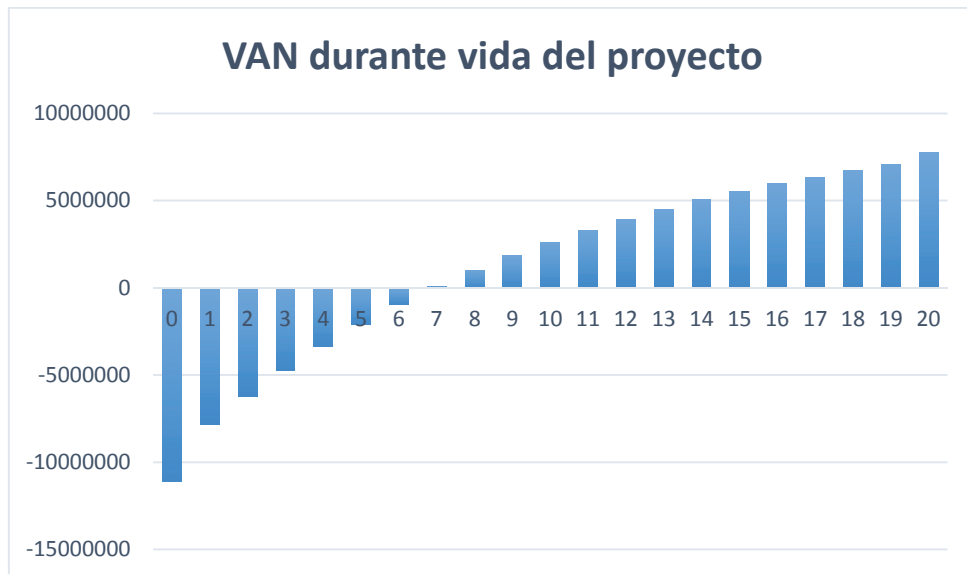
El presupuesto consta de un presupuesto detallado (60 páginas), en el que además de los costes de cada elemento, se especifican todas las características, así como imágenes de cada elemento. De esta forma se facilita al usuario toda la información necesaria para la obtención de todos los elementos y realización de acciones del proyecto.

Resultados

La inversión inicial del proyecto es de **8.005.751,93 €** (Ya aplicado un coeficiente de seguridad del 20%) y anualmente se prevén unos gastos de **12.513.588,52 €** y unos ingresos de **15.373.070,00 €**

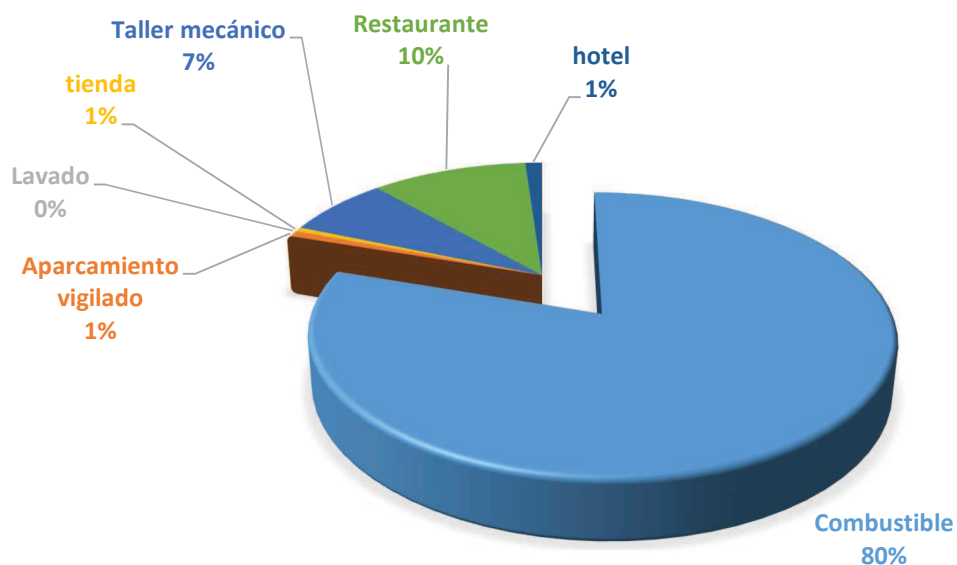
Para el cálculo del VAN se ha introducido un TIR de 10% y calculándose el VAN de los 20 años se concluye que se recupera toda la inversión inicial en el año 7.

$$VAN = -11.058.466,00 + \frac{Qn}{(1 + 0,1)^n}$$



Además en el cálculo de los ingresos anuales que produce el proyecto, se ha visto que el 80% de ellos se deben a la venta del combustible y que solamente el 1% es debido a los ingresos obtenidos con el Hotel.

INGRESOS



Es por ello que se ha decidido no llevar a cabo la construcción del Hotel, ya que subiendo el precio de venta del combustible en 0,02 Euros, se recuperan todos los ingresos que produciría el Hotel.

Tras la decisión se ha calculado nuevamente el presupuesto y el estudio económico de la obra sin tener en cuenta el Hotel, el cual se estudiará realizarlo en un futuro en un proyecto posterior.

Por lo tanto se concluye que el proyecto es viable económicamente pero se va a realizar sin la construcción del Hotel.

A continuación se muestran los resultados del proyecto actualizado y una tabla comparativa del presupuesto entre ambos proyectos (La tabla mostrada es sin aplicar el 20% de coeficiente de seguridad).



	Presupuesto (en €)		
	Con Hotel	Sin Hotel	Ahorro
Terreno	3.767.192,00	3.767.192,00	0
Acondicionamiento terreno	860.109,72	857.789,43	2.320,29
Instalación mecánica	92.001,19	92.001,19	0
Instalación hidráulica	72.400,61	61.753,64	10.646,97
Instalación eléctrica	525.104,00	475.104,00	50.000
Instalación contra incendios	4.547,83	4.065,35	482,48
Construcciones	1.249.779,17	1.014.280,08	235.498,99
Mobiliario	100.325,35	70.514,98	29.810,37
Total	6.671.459,94	6.342.700,67	328.759,27

Design and installation of a truck fleets maintenance centre.

Author: Javier Llorente Hernández

Director: Manuel Blasco Siegrist

Abstract

Introduction

The objective of this project is the design and construction of a truck fleets maintenance centre. It has been made convenants with different companies of merchandise transport.

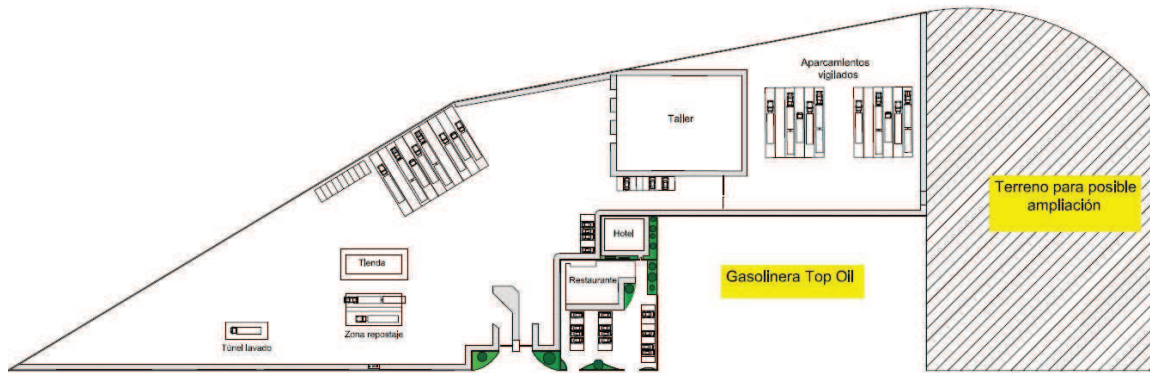


The location, where the work is developed, is a strategic location in the province of Badajoz near to the border with Portugal. Exactly between E-90 and BA-20 highways.



The project includes a workshop for maintenance and a refueling and washing area, a parking area for trucks guarded 24 hours per day and an area with a restaurant and a small hotel.

The restaurant is opened to customers of the service centre and to the outside public. The centre of maintenance is located next to a gas station TOP OIL, so it provides a high flow of people for the restaurant



An economic study has been made, that values the economic viability of the project taking into account the initial investment (budget) and the annual income and expenses.

In addition, after the analysis of the economic study, it has been decided not to make the construction of the Hotel, so the budget will be adjusted to a project without the Hotel.

Methodology

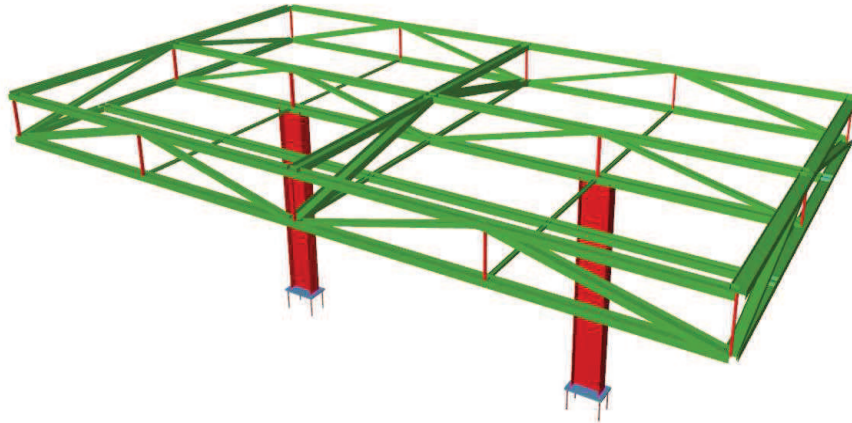
Firstly, an exhaustive study has been made to obtain the necessary information to know how to do this type of project.

A descriptive memory has been made where all information concerning to the construction of maintenance centre is collected, from the earthworks to the construction of all of the buildings and elements as well as the different installations (hydraulic, mechanical, electrical and fire).

It has been estimated and realized the construction of the workshop structure and the refueling area with the program Cype.

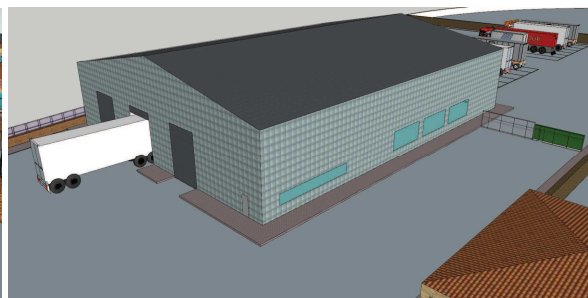
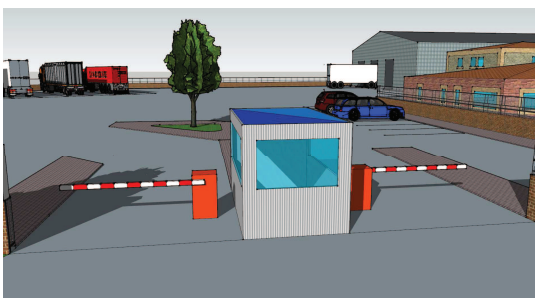
It has been calculated all beams and joints between beams and the fixing of the structure to the ground.





In addition, more than 20 drawings, all of the different buildings, areas, and the Installations have been made.

The project also includes 3D design in great detail.





After the construction and the design, and considering the budget, we proceeded to calculate the annual income and expenses, in order to realize the economic study.

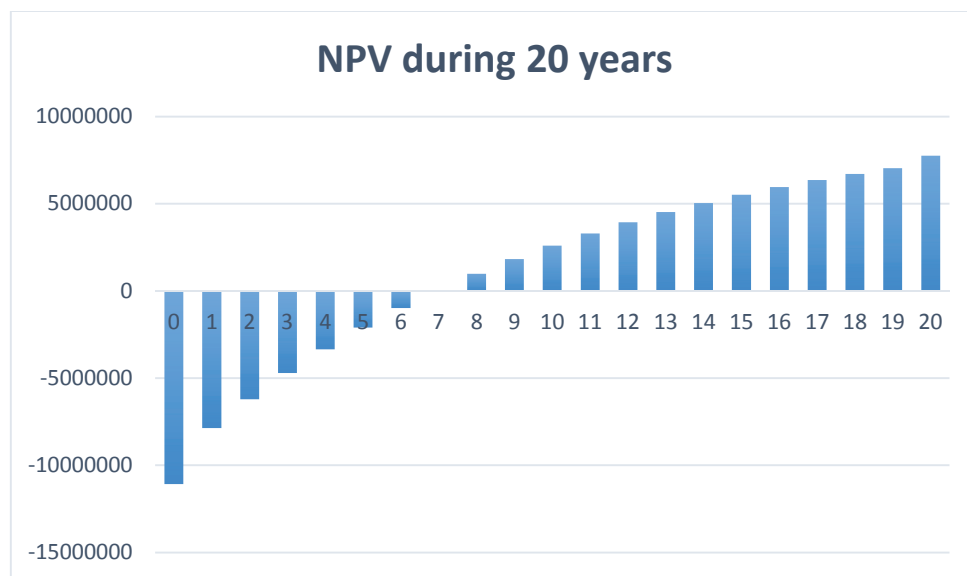
The budget includes a detailed budget (60 pages), where, in addition to the costs of each element, it specifies all of the features and pictures of each item. In this way the user is provided with all of the information needed to obtain all of the elements and for the project.

Results

The initial investment of the Project is **8.005.751,93 €** (Taking into account a safety factor of 20%) and the expenses expected per year are **12.513.588,52 €** and revenues are **15.373.070,00 €**.

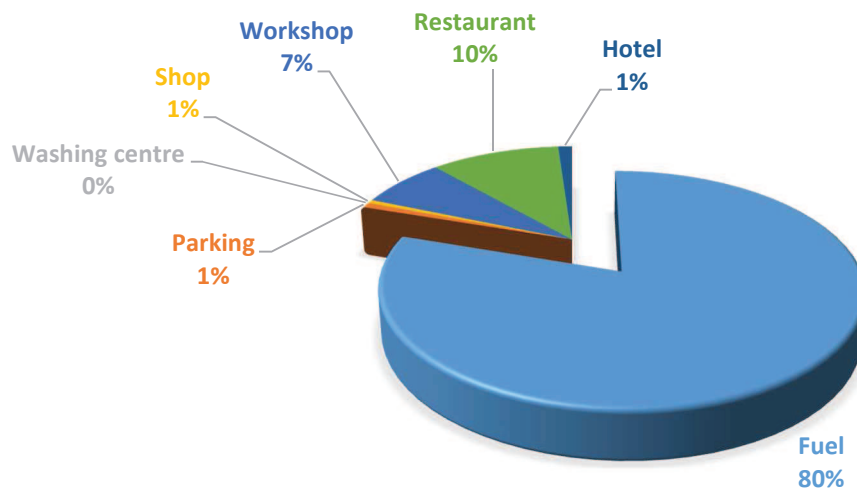
For the calculation of NPV, it has been introduced a 10% of IRR and the NPV was calculated for 20 years. The initial investment is recovered in year 7.

$$NPV = -11.058.466,00 + \frac{Qn}{(1 + 0,1)^n}$$



In the calculation of annual revenues produced by the project, it has been found that 80% of them are due to the sales of fuel and only a 1% is due to the revenues from the hotel.

REVENUES



It has decided not to carry out the construction of the Hotel, and increase the selling price of fuel by 0.02 Euros.

It has calculated a new budget and economic study without the Hotel.

It is concluded that the project is economically viable but it will be done without the Hotel.



	Budget (€)		
	With Hotel	Without Hotel	Savings
Land	3.767.192,00	3.767.192,00	0
Land conditioning	860.109,72	857.789,43	2.320,29
Mechanic Installation	92.001,19	92.001,19	0
Hidraulic Installation	72.400,61	61.753,64	10.646,97
Electric Installation	525.104,00	475.104,00	50.000
Fire Installation	4.547,83	4.065,35	482,48
Constructions	1.249.779,17	1.014.280,08	235.498,99
Furnishing	100.325,35	70.514,98	29.810,37
Total	6.671.459,94	6.342.700,67	328.759,27



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO TÉCNICO-ECONÓMICO DE DISEÑO E
INSTALACIÓN DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO
PARA FLOTAS DE CAMIONES**

Autor: Javier Llorente Hernández

Director: Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Junio 2016

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1, MEMORÍA 3

DOCUMENTO Nº2, PLANOS 143

DOCUMENTO Nº3, PLIEGO DE CONDICIONES 239

DOCUMENTO Nº4, PRESUPUESTO 271

DOCUMENTO Nº1, MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO Nº1, MEMORIA

Memoria descriptiva 7

Anexos..... 61

 Cálculos..... 61

 Estudio económico 113

 Bibliografía..... 139

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1.	Descripción general.....	11
2.	Descripción de la obra.....	12
2.1.	Terreno y movimientos de tierras.....	14
2.1.1.	Despeje y desbroce	14
2.1.2.	Vaciado y excavaciones	15
2.1.3.	Compactaciones.	19
2.1.4.	Apuntalamiento y entibado:	20
2.2.	Instalación hidráulica.	21
2.2.1.	Red de abastecimiento.....	21
2.2.2.	Sistema de drenaje y depuración.....	23
2.2.2.1.	Red de aguas pluviales:	24
2.2.2.2.	Red de aguas fecales:	25
2.2.2.3.	Red de aguas hidrocarburadas:.....	27
2.2.2.4.	Arqueta de toma de muestras.	29
2.2.3.	Aislamiento acústico de la instalación hidráulica:	30
2.3.	Instalación mecánica.....	31
2.3.1.	Tanques	31
2.3.2.	Accesorios tanques:	33
2.3.2.1.	Bomba sumergida de impulsión:.....	33
2.3.2.2.	Válvula de sobrellenado para tanque.	34
2.3.2.3.	Sistemas de medición de nivel de líquido y fugas.....	34
2.3.3.	Tuberías y accesorios:	35
2.3.4.	Conexiones.	35
2.3.5.	Ventilación.....	35
2.3.6.	Extracción del producto del tanque.	36
2.3.7.	Surtidores	36
2.3.8.	Bocas de descarga	38
2.3.9.	Puesta a tierra para el camión cisterna.....	39
2.4.	Instalación eléctrica.....	40
2.4.1.	Alumbrado exterior:.....	40
2.4.1.1.	Acometida:	40
2.4.1.2.	Dimensionamiento de la instalación.....	40
2.4.1.3.	Cuadros de protección, medida y control.	40

2.4.1.4.	Redes de alimentación.....	41
2.4.1.5.	Soportes de las luminarias	42
2.4.1.6.	Luminarias	42
2.4.1.7.	Protección contra contactos directos e indirectos.....	42
2.4.1.8.	Puestas a tierra.....	42
2.4.2.	Alumbrado Taller y área de suministro de combustible.....	43
2.4.2.1.	Sistema de cableado.....	43
2.4.2.2.	Conductos.....	44
2.5.	Protección contra incendios.....	45
2.5.1.	Instalaciones en el interior de edificaciones.....	45
2.5.1.1.	Extintores.	45
2.5.1.2.	Alarmas.....	46
2.5.1.3.	Estabilidad ante el fuego.	46
2.5.2.	Instalaciones en el exterior de edificios.....	46
2.5.2.1.	Extintores.	46
2.5.2.2.	Red de agua contra incendios.	47
2.5.2.2.1.	Hidrante exterior.....	47
2.5.2.2.2.	Boca de incendio equipada.	48
2.5.3.	Señalización.....	48
2.6.	Construcciones.....	49
2.6.1.	Taller.....	49
2.6.2.	Aparcamientos	50
2.6.3.	Área de repostaje y lavado.....	51
2.6.4.	Tienda.....	53
2.6.5.	Restaurante	54
2.6.6.	Hotel.....	56
2.6.7.	Seguridad.....	58

1. Descripción general.

El objetivo de este proyecto es la construcción y puesta en marcha de un centro de mantenimiento para camiones. Para ello se realizarán convenios con diferentes empresas de transporte.

Las empresas con las que se van a realizar dichos convenios son las siguientes:



El emplazamiento donde se desarrolla la obra es un lugar estratégico en la provincia de Badajoz a escasos metros de la frontera con Portugal.

La obra incluirá además de un taller de mantenimiento y zona de repostaje y lavado, una zona de aparcamientos para camiones con vigilancia las 24 horas del día, así como un área de descanso que incluye un restaurante y un pequeño hotel.

El restaurante se abrirá tanto a los clientes del centro de mantenimiento como al público ajeno a la obra. De esta forma al situarse junto a una gasolinera TOP OIL, se prevé que el flujo de personas que pasen por el restaurante elevado.

Se realizará un estudio económico que valore la viabilidad económica del proyecto teniendo en cuenta la inversión inicial y los gastos e ingresos anuales.

Tras la realización del estudio económico, se decidirá no incluir la construcción del Hotel en el presente proyecto y se dejará como posible modificación en un proyecto futuro. Sin embargo se realizará el diseño y planos del Hotel, y se hará un nuevo presupuesto y estudio económico sin tener en cuenta el Hotel. De esta forma se tendrán dos presupuestos y dos estudios económicos.

2. Descripción de la obra

Como se ha dicho anteriormente, el centro de mantenimiento se sitúa a poca distancia de la frontera con Portugal en la provincia de Badajoz. Exactamente entre las carreteras de E-90 y la BA-20.



La parcela está perfectamente comunicada con las carreteras E-90 y BA-20 pudiéndose acceder al centro de mantenimiento desde los dos sentidos en ambas carreteras haciendo que el acceso sea bastante fácil. Además debido a su localización hay una grande visibilidad del terreno desde ambas carreteras.

La parcela edificable consta de una superficie de 3,293 hectáreas (32930 m²), además limita con una gasolinera Top Oil, por lo que se ha construido también un pequeño aparcamiento para vehículos particulares junto al restaurante, el cual se ha abierto el acceso al público y no solo a los usuarios del centro de mantenimiento.





Debido al gran tamaño de la parcela, se ha dejado sin edificar una parte del terreno con vistas a una posible ampliación en un futuro si fuera necesario, ya sea para nuevos aparcamientos o para la construcción de otros edificios.

El terreno a tratar en el actual proyecto finalmente tiene una superficie de 2,2 hectáreas y se muestra a continuación:



2.1. Terreno y movimientos de tierras.

Antes de cualquier acción sobre el terreno, se debe hacer un estudio geotécnico y tener un conocimiento de las características físicas y mecánicas del terreno ya que hay que tener presente antes de todo:

- En el terreno se pueden producir hundimientos y corrimientos.
- El terreno ha podido verse alterado o modificado anteriormente.
- La posible existencia de canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad que pueden afectar a las excavaciones y al proyecto en sí.
- La existencia en las proximidades de edificios, acumulación de materiales, maquinaria y la existencia de carreteras y calles que transmiten esfuerzos estáticos y dinámicos sobre las paredes de la excavación lo que supone una carga adicional a tener en cuenta.
- La apertura de una excavación en zona urbana puede afectar a los edificios colindantes.
- Los cambios climáticos afectan en el comportamiento del terreno.
- Toda excavación introduce en el terreno un factor de desequilibrio cuyo momento de restitución es desconocido.

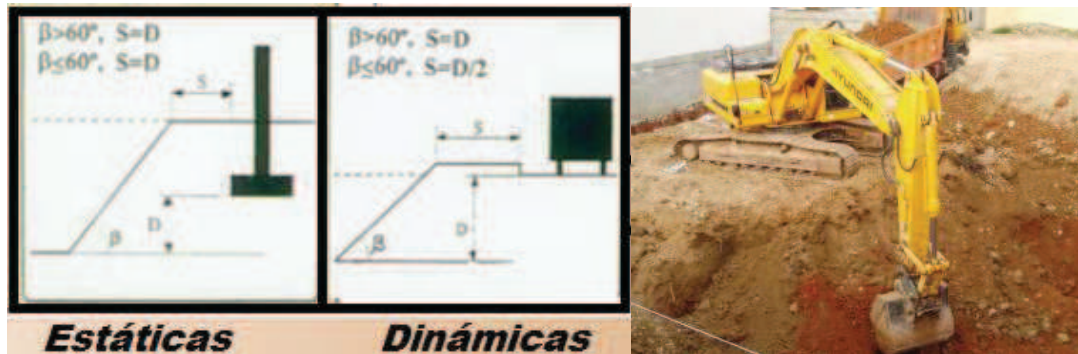
2.1.1. Despeje y desbroce

Una vez finalizado el estudio sobre el terreno se ha procedido a realizar un despeje y desbroce del terreno con el fin de limpiar la superficie del solar de arbustos, plantas, broza y maleza y de cualquier tipo de basura que haya sobre el terreno. En este caso esta operación ha sido bastante sencilla debido a la casi ausencia de los elementos nombrados anteriormente.



2.1.2. Vaciado y excavaciones

A continuación se procede a realizar la acción de vaciado teniendo siempre en cuenta las posibles sobrecargas estáticas, provocadas por tierras acumuladas, equipos y materiales, y las sobrecargas dinámicas producidas por carreteras y calles con tráfico próximo y maquinaria pesada. Estas cargas dinámicas ejercen presiones sobre las paredes de la excavación que se deben contrarrestar con apeos o entibaciones y con distancias mínimas al borde del talud.



Además las excavaciones se han hecho de tal forma que se pueda aprovechar al máximo el material retirado para los trabajos de compactación. Si fuera necesario, la excavación se hará de forma separada entre los materiales utilizables y los desechables.

Antes de realizar el vaciado es obligatorio la instalación de un vallado perimetral de dos metros de altura que garantice la inaccesibilidad al terreno a cualquier persona ajena a la obra.

Además se deben tomar las siguientes medidas de seguridad mientras se produce el excavado:

- Señalizar mediante un cordón balizador las zonas que no sean transitables.
- Realizar taludes con una inclinación nunca superior al ángulo de deslizamiento del terreno.
- Instalar láminas de plástico y realizar un gutinado armado en los taludes con el fin de evitar cualquier tipo de filtración de agua al terreno.
- Instalar escaleras fijas de madera o metálicas para poder acceder al fondo de la excavación
- Realizar una rampa para vehículos y maquinaria de 12% en tramo recto y 8% en tramo curvo. Además tendrán un ancho mínimo de 4 metros y se colocarán defensas de 20 x 20 cm que se fijarán en los bordes de los caminos.
- Situar las máquinas a una distancia prudencial del talud con el fin de evitar esfuerzos estáticos y dinámicos.
- En caso de lluvias u otro fenómeno natural, se deben inspeccionar las excavaciones.

Se pueden realizar diferentes tipos de excavado durante la obra de movimiento de tierras:

Excavación para banqueo:

Necesaria para el ajuste del terreno a las rasantes indicadas en los planos de la obra para la ubicación de los diferentes edificios y sus exteriores.

Los materiales encontrados en las rasantes que según que han sido adecuados, el Contratista ha efectuado las excavaciones adicionales requeridas según las órdenes del Ingeniero Inspector y ha compactado dichas excavaciones hasta la rasante prevista con material apropiado

Excavación en préstamo:

Son las excavaciones necesarias para la obtención del material apropiado para las compactaciones.

Las zonas de excavación de préstamo para compactaciones han sido previamente aprobadas por el Ingeniero Inspector quién ordena los ensayos de materiales necesarios antes de extender su aprobación.

Los lugares de préstamo se han acondicionado correctamente una vez utilizados con el fin de que presenten un aspecto agradable, sin montones de tierra ni escombros.

Excavación en tierra:

Para ajustar el terreno a las rasantes señaladas en los diferentes planos y especificaciones para dar espacio a los diferentes elementos estructurales de fundaciones y tuberías.

El espacio excavado en exceso por debajo de cualquier estructura se ha rellenado con concreto. En las excavaciones con máquina para zanjas o fundaciones, los últimos 15 cm de profundidad se han excavado a mano. En excavaciones para zanjas y fundaciones, las piedras con un volumen superior a los 0.25 m³ se deben considerar como roca.

Excavación para fundaciones:

Estas excavaciones se han realizado hasta las cotas indicadas en los planos estructurales, pero en cualquier caso el asiento debe penetrar al menos 60 cm dentro del estrato firme. Si el apoyo de fundación era roca, se ha profundizado 10 cm en el interior de la roca sana, removiendo los trozos flojos y rellenando los huecos con concreto

En excavaciones para fundaciones en las que ha penetrado agua superficial o de lluvia, se ha achicado lo más pronto posible y se ha profundizado el lecho de la fundación hasta quitar la capa reblandecida, la cual ha sido reemplazada con concreto de relleno.

Excavación para zanjas.

En las zanjas el material excavado se ha colocado sobre la superficie del terreno y a una distancia de al menos de 50 cm desde el borde de la excavación. En todas las zanjas de más de 1,20 metros de profundidad se ha dispuesto escaleras cada 30 metros de longitud de zanja.

La escalera debe tener una longitud de tal forma que apoyada en el fondo de la zanja sobresalga al menos 1 metro sobre la superficie del terreno.

La siguiente tabla indica el ancho máximo de las zanjas para tuberías con o sin entibado.

Diámetro nominal		Ancho de la zanja sin entibado cm.	Ancho de la zanja con entibado cm.
mm.	Pulgadas		
100	4	60	100
125	5	60	100
150	6	60	100
200	8	80	100
250	10	80	100
300	12	80	100
350	14	100	120
380	15	100	120
400	16	100	120
450	18	100	120
500	20 ó 21	110	130
600	24	120	140
700	27 ó 28	130	150
750	30	140	160
800	32 ó 33	150	170
900	36	170	190
1050	42	190	210
1200	48	210	230
1350	54	230	250
1500	60	250	270
1650	66	260	280
1800	72	280	300
1950	78	300	320
2100	84	320	340
2250	90	330	350
2400	96	350	370
2550	102	360	380
2700	108	380	400

Para las zanjas en las que se ha usado entibado, estas son de madera. A continuación se muestra una tabla para zanjas de ancho no mayor de 1,20 metros y una segunda para zanjas no mayores de 2,40 metros.

**DIMENSIONES MÍNIMAS DE MONTANTES
LARGUEROS Y CODALES**
Zanjas de un ancho no mayor de 1.20 m.

	Profundidad de zanja (m)	MONTANTES		LARGUEROS		CODALES	
		Tamaño (cm.)	Separación horizontal	Tamaño (cm.)	Separación vertical	Tamaño (cm.)	Separación horizontal
Terreno duro	1.50-3.00	5x15	1.80m	5x15	1.80m	5x15	1.80m
	3.00-4.50	5x15	1.20m	5x15	1.80m	5x15	1.20m
	Más de 4.50	5x15	a tope	10x20	1.20m	10x20	1.80m
Terreno deleznable	1.50-3.00	5x15	0.90m	5x15	1.50m	5x15	1.50m
	3.00-4.50	5x15	0.60m	5x15	1.20m	5x15	1.20m
	Más de 4.50	5x15	a tope	10x25	1.20m	10x25	1.80m
Terreno blando arenoso o relleno	1.50-3.00	5x15	a tope	10x15	1.80m	10x15	1.80m
	3.00-4.50	5x15	a tope	10x15	1.50m	10x15	1.80m
	Más de 4.50	5x15	a tope	10x30	1.20m	10x30	1.80m
Terreno bajo presión hidrostática	Hasta 3.00	5x15	a tope	15x20	1.20m	15x20	1.80m
	Más de 3.00	8x15	a tope	15x25	1.20m	15x25	1.80m

**DIMENSIONES MÍNIMAS DE MONTANTES
LARGUEROS Y CODALES**
Zanja de un ancho no mayor de 2.40 m.

	Profundidad de zanja (m)	MONTANTES		LARGUEROS		CODALES	
		Tamaño (cm.)	Separación horizontal	Tamaño (cm.)	Separación vertical	Tamaño (cm.)	Separación horizontal
Terreno duro	1.50-3.00	5x15	1.80m	10x15	1.20m	10x15	1.80m
	3.00-6.0	5x15	a tope	10x15	1.20m	15x15	1.80m
	Más de 6.00	5x15	a tope	10x20	1.20m	15x20	1.80m
Terreno deleznable	1.50-3.00	5x15	0.90m	10x15	1.20m	10x15	1.80m
	3.00-6.00	5x15	a tope	15x15	1.20m	15x15	1.80m
	Más de 6.00	5x15	a tope	15x20	1.20m	15x20	1.80m
Terreno blando arenoso o relleno	1.50-3.00	5x15	a tope	10x15	1.20m	10x15	1.80m
	3.00-6.00	5x15	a tope	15x15	1.20m	15x15	1.80m
	Más de 6.00	5x15	a tope	15x20	1.20m	15x20	1.80m
Terreno bajo presión hidrostática	Hasta 3.00	5x15	a tope	15x20	1.20m	15x20	1.80m
	Más de 3.00	8x15	a tope	15x25	1.20m	15x25	1.80m

Excavación en roca.

Es la extracción de terreno mediante el uso de explosivos para dar cabida a los diferentes elementos estructurales de fundaciones y tuberías. Los polvorines contruidos por el Contratista, deben ceñirse a las normas establecidas por el Ministerio de Defensa.

Salvo por una autorización escrita del Ingeniero Inspector no se permiten voladuras a menos de 15 metros de construcciones existentes o en construcción. La perforación y voladura debe ser aprobada por el Ingeniero Inspector.

Se ha considerado como roca cualquier piedra de volumen mayor de 0.25 m³.

La superficie de la roca donde se vaya a colocado concreto tenía que ser rugosa y estar exenta de polvo y fragmentos con el fin de proporcionar una buena adherencia. En zanjas para tuberías se ha dejado un colchón compactado de relleno de un mínimo de 15 cm por debajo de la tubería. A los lados, se ha dejado el espacio mínimo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

El área excavada que estaba destinada a fundación de pavimento la roca se ha removido hasta al menos 20 cm por debajo del nivel superior de la subrasante.

2.1.3. Compactaciones.

Se trata de realizar todos los rellenos debidamente compactados con el fin de llevar el terreno a las rasantes y cotas señaladas en los planos de la obra.

Para ello se ha limpiado el terreno previamente y los huecos que han quedado se han compactado hasta obtener una densidad igual a la exigida en el resto de la obra.

La compactación se ha realizado siempre que se ha podido con el material procedente de la excavación. La densidad mínima del material para rellenar tiene que ser de 1600 kg./m³.

Cualquier superficie cuyo talud o inclinación natural era mayor que 4:1 ha sido escarificada y escalonada para evitar posibles líneas de clivaje.

Se ha compactado hasta obtener una densidad de 95% entre la superficie de fundación y la de terraza, así como entre dos capas sucesivas de esta.

La superficie de asiento de cualquier capa debe estar suficientemente húmeda e irregular para permitir una adherencia adecuada con la capa sucesiva

Para una correcta compactación del material, cada capa debe tener el porcentaje óptimo de humedad.

Compactación a mano

Se realiza con equipo de percusión y vibratorio para llevar el terreno a las rasantes señaladas.

El material se ha colocado en capas que no superaban los 15 cm de espesor, medidas antes de compactar.

Cada capa de material ha sido humedecida con el fin de obtener el porcentaje de humedad óptimo.

Se ha compactado hasta obtener una densidad del 95%.

Se ha tenido especial cuidado al compactar alrededor de columnas, esquinas, tubos u otros obstáculos.



2.1.4. Apuntalamiento y entibado:

Consiste en la construcción y el retiro de los apuntalamientos y entibados necesarios para la seguridad y eficiencia en la realización de las excavaciones.

Cuando se trate de excavaciones de 5 metros o más de profundidad o cuando haya grandes presiones laterales, se recomendará utilizar entibados metálicos.

Para zanjas se recomienda estibados de madera como se comentó anteriormente en el apartado de excavación de zanjas.

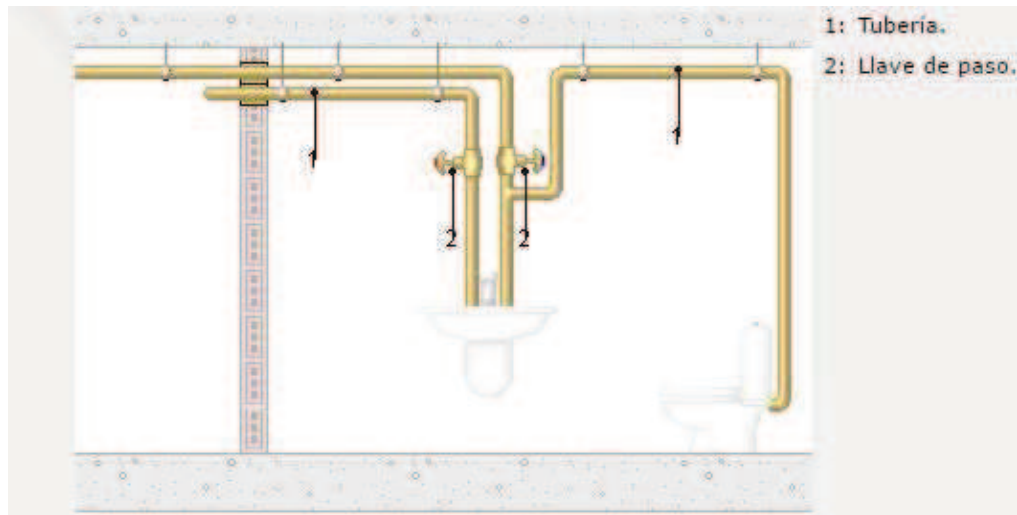


2.2. Instalación hidráulica.

2.2.1. Red de abastecimiento

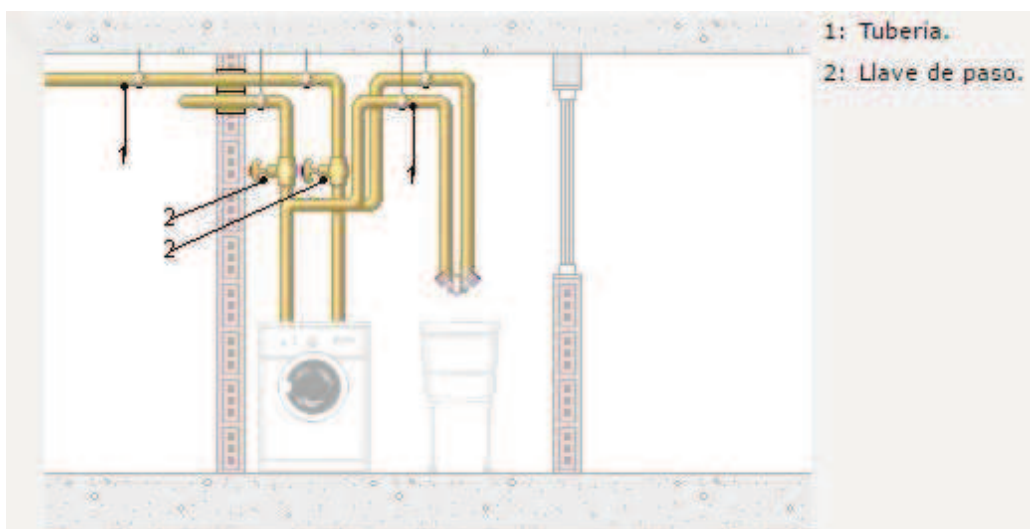
Es la encargada de proporcionar agua de consumo desde la red general de aguas hasta los diferentes puntos del centro de mantenimiento.

- Baños



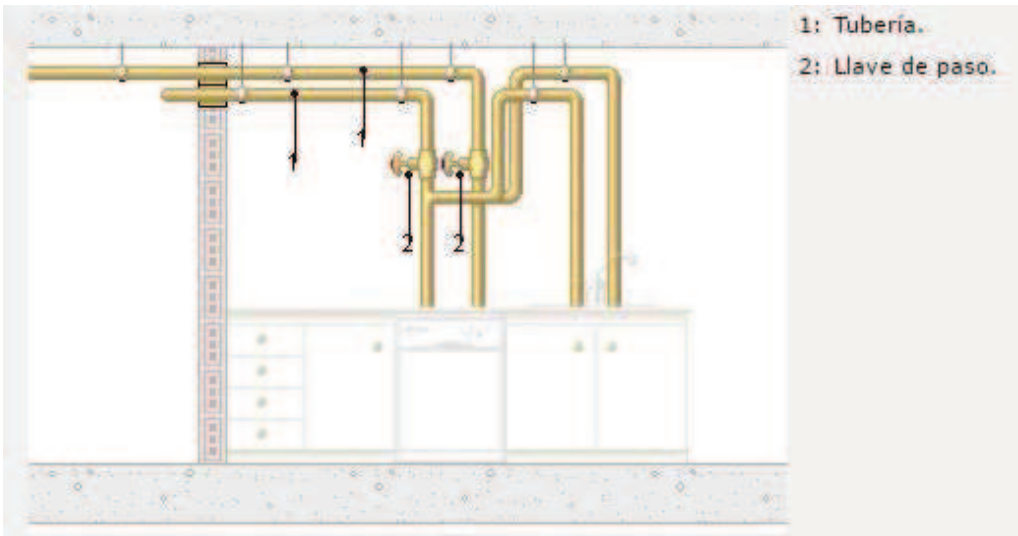
Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad media.

- Cuarto lavandería



Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad media.
Llave de paso para lavadora o lavavajillas, para roscar, gama básica, de 1/2" de diámetro.

- Cocina:



Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad media.

- Zona lavado camiones:



2.2.2. Sistema de drenaje y depuración

El sistema de drenaje y depuración se compone de tres subsistemas dependiendo de la naturaleza de fluido.

- Aguas fluviales
- Aguas fecales
- Aguas hidrocarburadas

Todas estas redes acaban uniéndose a la red general. Sin embargo tanto para la red de aguas fecales como la de hidrocarburadas, se han necesitado tratamientos de aguas previos a desembocar a la red general.

En la zona pública limítrofe con la parcela se ha construido un pozo de registro y una arqueta de toma de muestras.

El material a usar en las conexiones con la red general es PVC homologado para saneamiento según la norma UNE EN 1401 SN4, certificada por la AENOR.

Los tubos de conexión a red general se han apoyado sobre un lecho de material granular. El relleno se ha realizado por capas de 10 cm, compactando hasta llegar a una distancia de 30 cm del nivel superior, donde se realizó el último vertido y se ha compactado.

La profundidad a la que se ha colocado la tubería respecto al nivel superior del suelo ha sido de 80 cm.

Las acometidas de vertido que unen los tubos de salida del inmueble con la red general tienen un diámetro mínimo de 200 mm, de trazado rectilíneo y continuo y con una pendiente única entre el 2% y el 4%.

En caso de realizarse una prolongación de la red general, los diámetros mínimos serán de 315 mm en caso de aguas fecales y de 400 mm en caso de aguas pluviales.

Bajo ningún concepto se puede realizar injerencia con red general conectando el directamente el tubo. Se deberá conectar al pozo de registro de la red general más próximo siempre y cuando no diste a más de 10 metros de la arqueta de acometida o realizar un nuevo pozo de registro de diámetro interior de 1,10 metros. Dicho pozo es de hormigón armado con 1 pie de espesor. Tiene al menos 20 cm de solera de hormigón armado y en caso de superar los 1,5 metros de profundidad deberá poseer pates de polipropileno con alma de acero. La tapa debe ser redonda de fundición según la norma D-400 EN-124 con certificado AENOR.

2.2.2.1. Red de aguas pluviales:

La red de aguas pluviales recoge las aguas procedentes de la lluvia y que caen sobre los diferentes edificios y zonas de centro de mantenimiento:

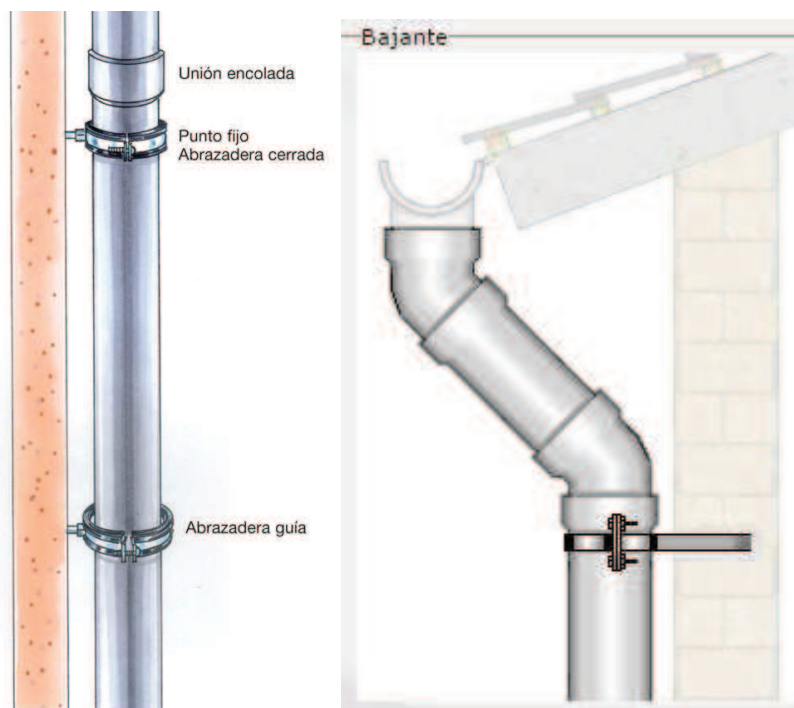
- Taller
- Hotel
- Restaurante
- Tienda

El agua de la lluvia sobre las zonas de aparcamientos y otras zonas del centro de mantenimiento se recogen en la red de aguas hidrocarburadas por seguridad ya que podría verse contaminada por hidrocarburos.

Se han dispuesto canalones en todas las edificaciones de material PVC con óxido de titanio y de desarrollo de 250 mm según la norma UNE-EN 607. El agua procedente de los canalones se une a la red de tuberías subterráneas mediante bajantes en las paredes de los edificios de material igual al de los canalones y de diámetro 110 mm según la norma UNE-EN 12200.

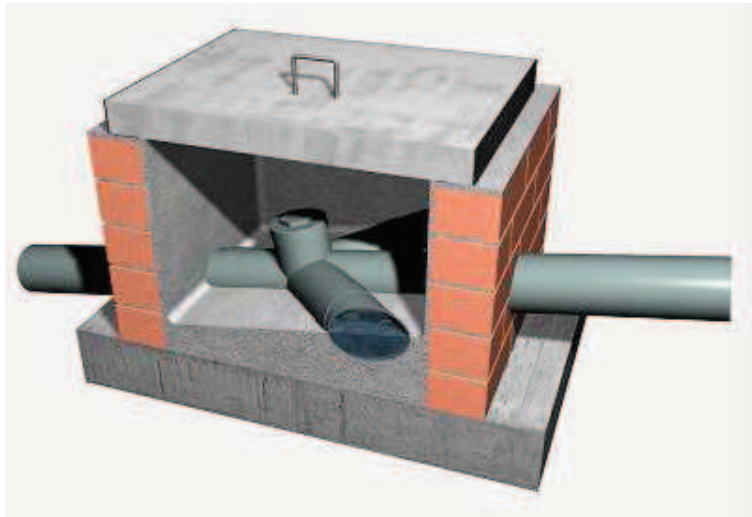
Se han situado abrazaderas en los bajantes de forma que se ha permitido la libre dilatación de los tubos. La distancia entre abrazaderas es de unas 15 veces el diámetro del tubo. Se ha tomado como referencia la siguiente tabla:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5



Posteriormente el agua procedente de la lluvia es conducida por tuberías desde los diferentes edificios hasta la red general previo paso por un pozo de registro y la toma de muestras.

El material de las tuberías es PVC con un diametro de 200 mm. En los cambio de dirección de se han introducido arquetas de paso registrables de dimensiones interiores 50x50x50 cm y con tapa prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa.

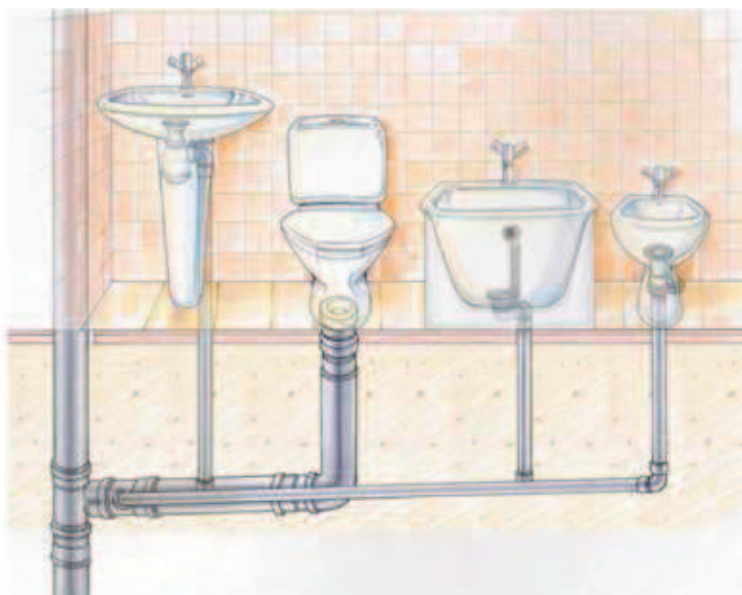


Se han a utilizado un total de 4 arquetas de paso; 501,43 metros de tuberías; 343,7 metros de canalones; 58,15 metros de bajantes y 17 abrazaderas para bajantes.

2.2.2.2. Red de aguas fecales

Es la encargada de recoger las aguas procedentes del taller, restaurante y hotel y tienda.

Para los aseos de los diferentes edificios se ha empleado un sistema de sifones individuales como se muestra en la siguiente imagen.



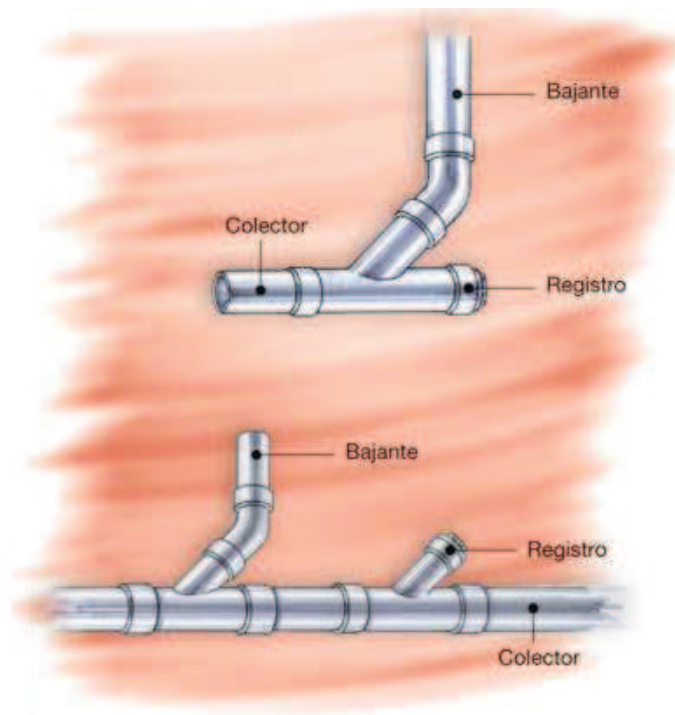
Los bajantes, que son las tuberías verticales encargadas de recoger las aguas residuales procedentes de las derivaciones y que conducen a los colectores, se han mantenido con sección constante durante todo su recorrido.

El diámetro mínimo de los bajantes es de 110 mm, con el fin de evitar problemas de atascos o mal funcionamiento.

Para mantener una velocidad constante mínima de 0,7 m/s en el agua de los colectores, se ha fijado una pendiente mínima del 2%. Se aconseja no superar el 4% de pendiente en los colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento como en las derivaciones, se han dispuesto registros. En los cambios de dirección se han colocado codos de 45º con registro roscado.

Cada 10 metros se han utilizado manguitos de dilatación o uniones mixtas.



2.2.2.3. Red de aguas hidrocarburadas

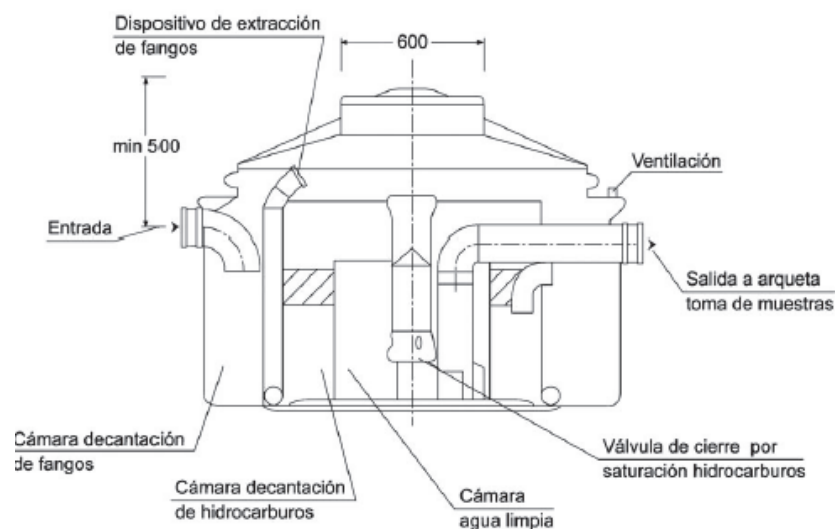
Son las aguas en las que se ha podido derramar hidrocarburos procedentes de restos de gasolinas, gasóleos o aceites.

Estas aguas necesitan un tratamiento de separación de partículas de hidrocarburos antes de ser conectadas a la red general. Se ha aplicado un doble tratamiento compuesto por un decantador de lodos seguido de un separador de hidrocarburos.

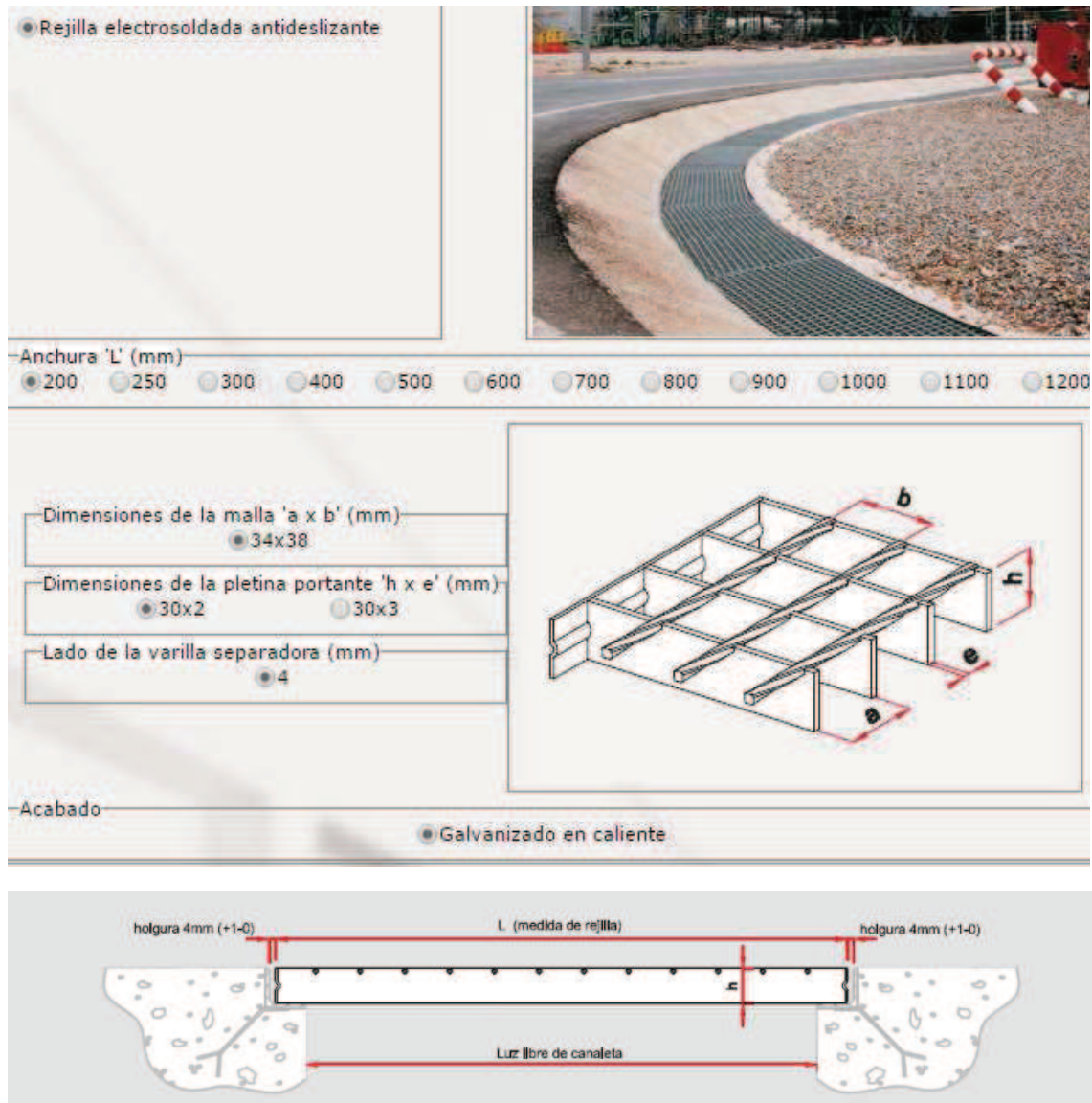
Las partículas pesadas se depositan en el fondo del decantador de lodos y el agua que salga contendrá partículas en suspensión.

En la primera cámara del separador las aguas se reposan para que los hidrocarburos suban a la superficie y puedan ser retirados.

Posteriormente las aguas pasan a través de unas placas coalescentes que unen las partículas de menor tamaño entre sí con el fin de formar partículas de mayor tamaño y de esta forma pueden ser retiradas. A continuación se muestra un esquema del separador de aguas hidrocarburadas.



Las aguas hidrocarburadas se recogen del suelo mediante rejillas sobre marco de apoyo que conectan con la red de tuberías. Las dimensiones de las rejillas se muestran a continuación en la siguiente imagen.



En los cambios de dirección se han colocado arquetas de paso registrables del mismo material y tamaño que las usadas anteriormente en la red de aguas pluviales.

Las tuberías son de PVC, resistentes a hidrocarburos y con un diámetro de 200 mm. La longitud total de tubería usada es de 341,32 metros. Se han utilizado durante el recorrido 5 arquetas de paso.

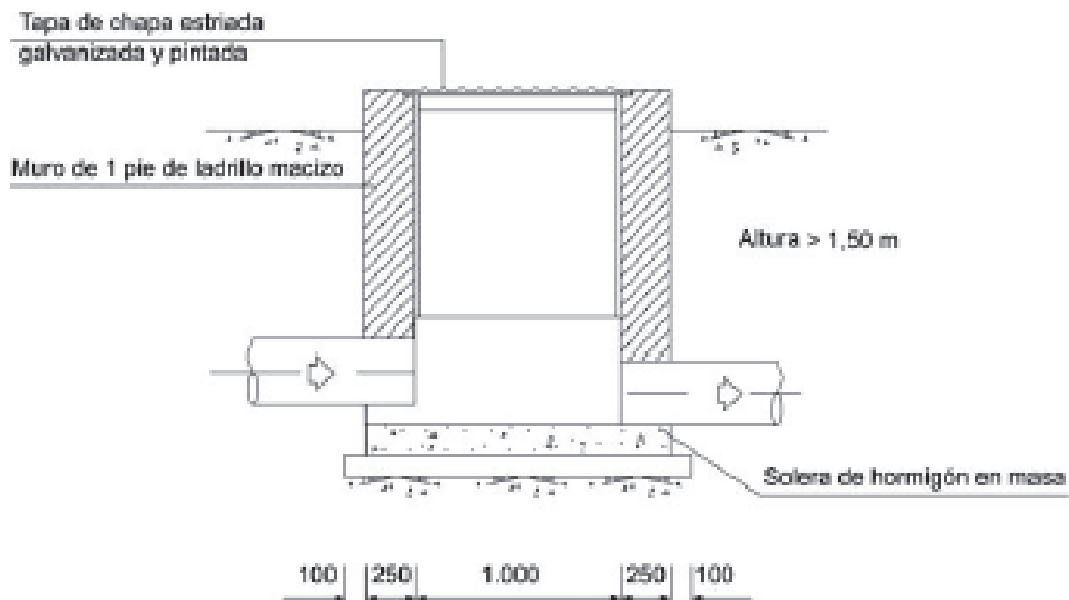
2.2.2.4. Arqueta de toma de muestras.

Tiene como función poder extraer muestras del agua permitiendo analizar y comprobar si se cumplen las condiciones de vertido del centro de mantenimiento.

En caso de arquetas de altura inferior a 1,5 metros, las medidas de esta serán de 1100 x 1000 mm se construirán de ladrillo macizo.

En el caso de arquetas de altura superior a 1,5 metros, estas serán de hormigón armado.

La ubicación de la arqueta de toma de muestras es después de las depuradoras, separadores de hidrocarburos y pozo de registro y justo antes de su vertido a la red pública. A continuación se muestra un esquema de la arqueta de toma de muestras.



2.2.3. Aislamiento acústico de la instalación hidráulica:

En la actualidad la contaminación acústica es otro de los factores a tener en cuenta en el diseño de las instalaciones.

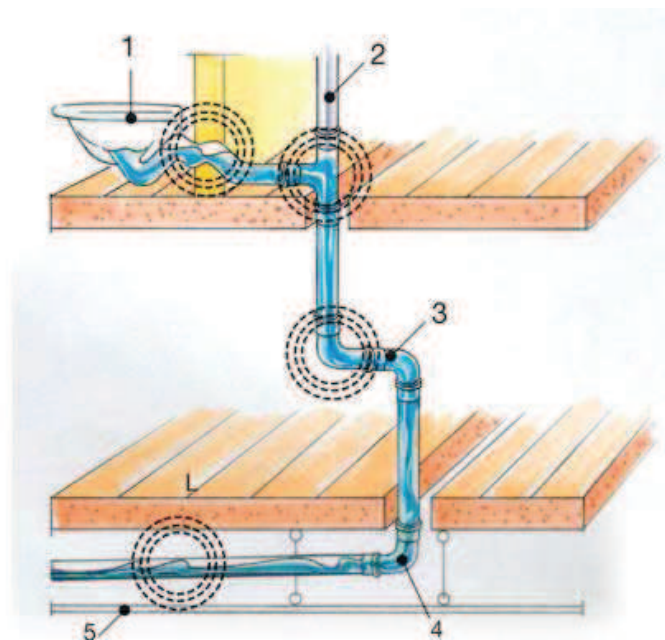
Según la Norma UNE EN 12056-5 > Aislamiento acústico: Las tuberías de descarga de aguas residuales y los aparatos sanitarios se deben instalar de manera que la transmisión del ruido esté dentro de los valores límites permitidos por los reglamentos y procedimientos nacionales y locales.

La instalación transcurre por patinillos de servicios, cámaras ocultas o falsos techos. La instalación está empotrada, por lo que se ha dejado una distancia mínima de 2cm con el cerramiento para evitar vibraciones y facilitar la dilatación térmica.

Para disminuir los ruidos producidos durante la evacuación, se han realizado cambios de dirección graduales, evitando en todo momento cambios bruscos.

Las abrazaderas que se han colocado son del tipo isofónico recubiertas de caucho en la zona de contacto con el tubo o accesorio.

A continuación se muestra una imagen donde se indican los puntos en los cuales se genera ruido.



2.3. Instalación mecánica.

2.3.1. Tanques

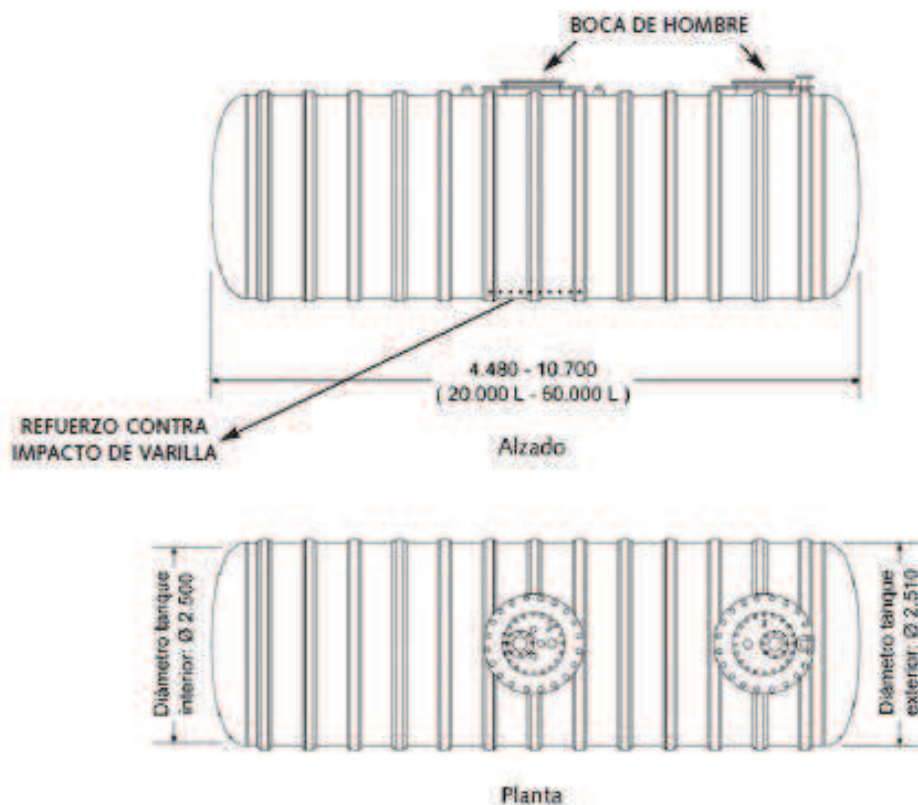
Se han utilizado tanques de acero – poliéster de doble pared según la norma UNE-EN 976-2, y el informe UNE 109502.

La ventaja de los tanques de doble pared es que tienen una cámara entre ambas paredes con la que se puede controlar una posible fuga de combustible.

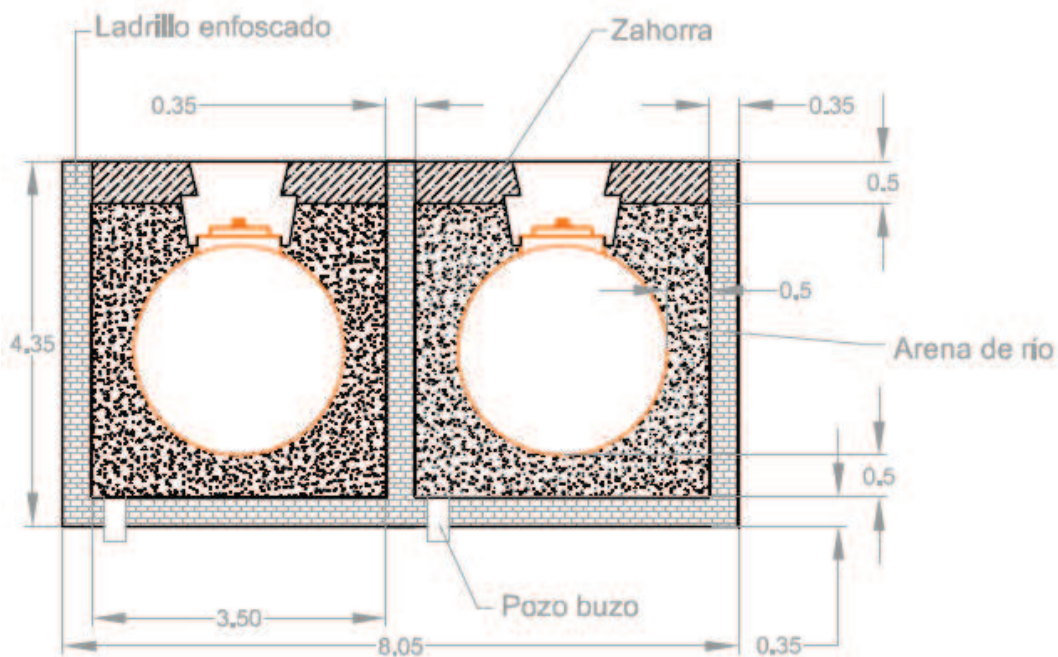
Además el acero le confiere una buena resistencia mecánica y el poliéster una buena resistencia química, aumentando de esta forma la vida útil del depósito.

La capacidad de almacenamiento de cada tanque es de 50.000 litros.

Dimensiones según capacidad (en mm)



A continuación se muestra una imagen del plano correspondiente a la instalación mecánica del proyecto.



La situación con respecto a los edificios se ha realizado de tal forma que las cargas de estos no se transmiten en ningún caso a los tanques. La distancia desde cualquier parte del tanque a los límites de la propiedad, no es en ningún caso inferior a medio metro.

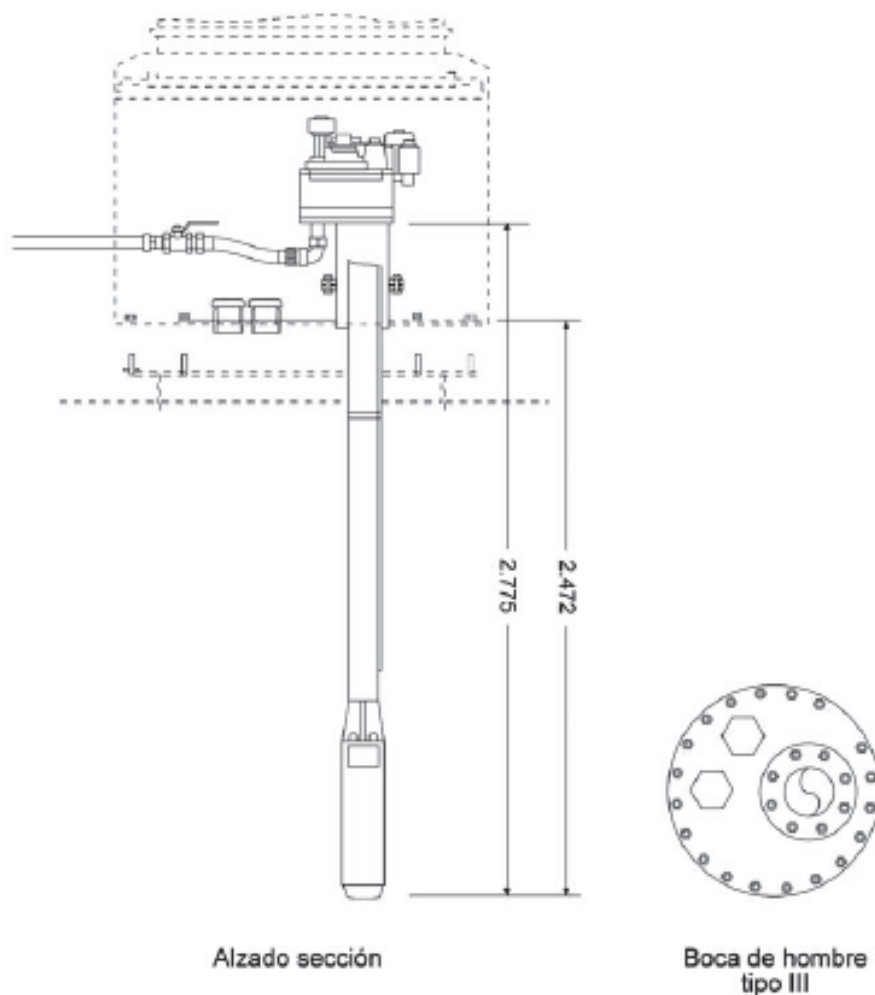
2.3.2. Accesorios tanques:

2.3.2.1. Bomba sumergida de impulsión:

Se ubica en el interior del tanque y sirve para impulsar el combustible desde el propio tanque hasta los surtidores. Su instalación se hace montándose sobre la “boca de hombre” del tanque.

Dicha bomba provee un flujo constante de hasta 8 boquereles con la opción de poder variar la velocidad.

Su peso suele rondar los 45 kg y las dimensiones se muestran a continuación.

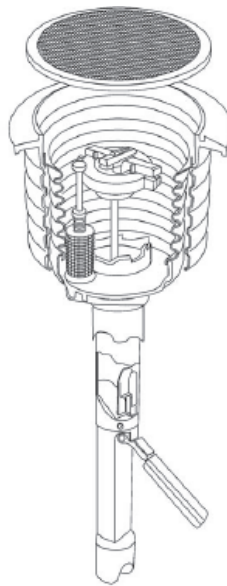


2.3.2.2. Válvula de sobrellenado para tanque.

Permite cortar la entrada del combustible. Tiene dos etapas. Cuando el nivel llega al 95% de la capacidad del tanque, el mecanismo de la válvula se libera y se cierra automáticamente por efecto del flujo entrante.

Este cierre reduce el caudal aproximadamente a 19 litros por minuto a través de una válvula secundaria.

Si el nivel del líquido alcanza el 98%, la válvula secundaria se cierra. No se podrá introducir más combustible al tanque hasta que el nivel del tanque descienda hasta un punto determinado.



2.3.2.3. Sistemas de medición de nivel de líquido y fugas.

Para el control del nivel de llenado de los tanques así como de una posible fuga, se utilizan sondas y sensores y una consola de tele-medicación.

La consola utilizada en este caso es una TLS-450 PLUS del fabricante GILBARCO VEEDER-ROOT. Con ella se obtienen alertas y datos en tiempo real de los diferentes tanques y desde cualquier dispositivo inteligente.



2.3.3. Tuberías y accesorios:

El material utilizado para las tuberías para la conducción de hidrocarburos debe ser de acero al carbono, cobre, plástico u otro material adecuado que cumplan las normas UNE 19011, UNE 19040, UNE 19041, UNE 19045 y UNE 19046.

Para la tubería de cobre, el espesor mínimo a utilizar debe ser 1 mm.

Las uniones entre los diferentes tubos se han realizado de forma que se asegure la resistencia y estanqueidad sin que se vea afectada por los distintos carburantes y combustibles sin que se admitan uniones roscadas.

Se ha intentado hacer el número mínimo de uniones posibles.

Para las tuberías de acero, los cambios de dirección se han hecho mediante curvado en frío tal como especifican las normas UNE 37505 o UNE 19051. En el caso de ser el radio de curvatura inferior al mínimo establecido en las normas, el cambio de dirección se debe realizar mediante la utilización de codos de acero para soldar según la norma UNE 19 071 o mediante codos y curvas de fundición maleable según la norma UNE-EN 10242.

El diámetro de las tuberías se debe calcular en función del caudal, la longitud de la tubería, la viscosidad del líquido y su temperatura mínima que vaya a alcanzar.

Las tuberías se han enterrado sobre una cama de 10 cm de espesor de material granular exento de aristas o elementos agresivos protegiéndose las mismas con 20 cm de espesor del mismo material.

La separación entre los diferentes tubos debe ser de al menos la longitud equivalente al diámetro de los tubos.

2.3.4. Conexiones.

La carga o llenado del tanque se ha realizado mediante conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos (macho, hembra) para realizar las transferencias de forma estanca y segura.

Para los tanques (al tener una capacidad mayor de 1000L) la tubería de carga entra en el tanque hasta 15 cm del fondo terminando en pico de flauta y con un diámetro no inferior al del acoplamiento de descarga.

El llenado de los tanques enterrados se realiza por gravedad. La pendiente mínima de la tubería de conexión entre la boca y el tanque debe ser del 1%.

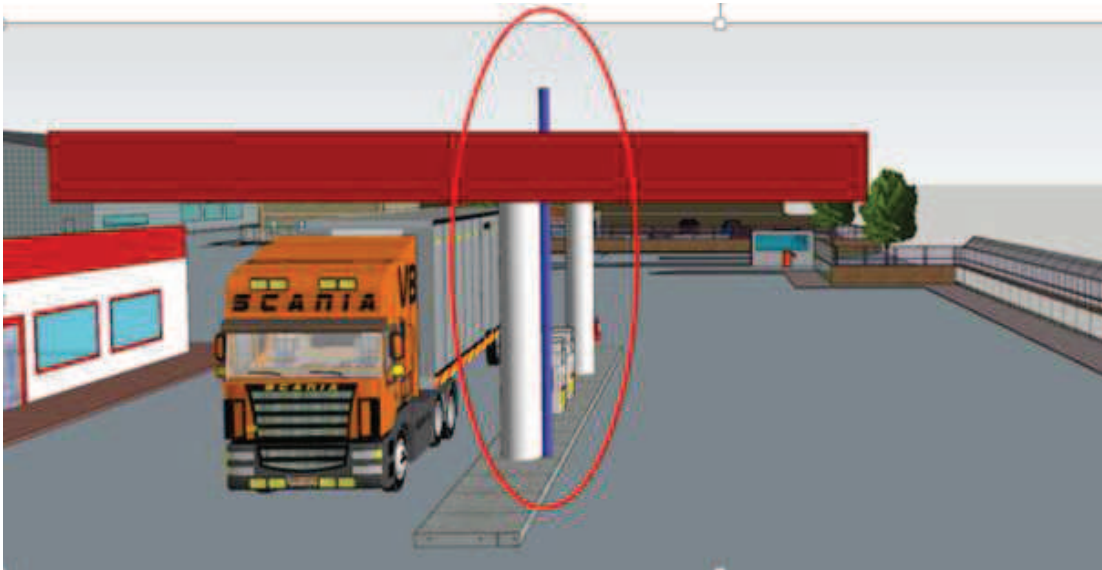
2.3.5. Ventilación.

La ventilación de los tanques se ha hecho por medio de una tubería de ventilación de diámetro interior de 40 mm. A la salida se dispondrá de una protección contra cualquier posible entrada de productos u objetos.

Las ventilaciones acceden al aire exterior de forma que los vapores expulsados nunca puedan entrar en contacto con edificios vecinos ni con cualquier fuente que pueda provocar su inflamación.

La conducción de aireación debe desembocar al menos 50 cm sobre el orificio de llenado y al menos 50 cm sobre el nivel del suelo. La tubería debe tener una pendiente hacia el tanque de como mínimo del 1 %.

En este caso el tubo de ventilación procedente de los tanques, desemboca a 1 metro por encima de la marquesina de la zona de repostaje



2.3.6. Extracción del producto del tanque.

La extracción del combustible se podrá realizarse mediante aspiración, impulsión o gravedad.

En este caso se ha hecho por impulsión. El sistema se equipa con un detector de fugas de las líneas presurizadas y una válvula de impacto y térmica en la base del surtidor.

La tubería de extracción se puede situar en el fondo del tanque o de forma flotante en la superficie del líquido. En este caso se ha situado en el fondo, dejando una altura libre de 15 cm

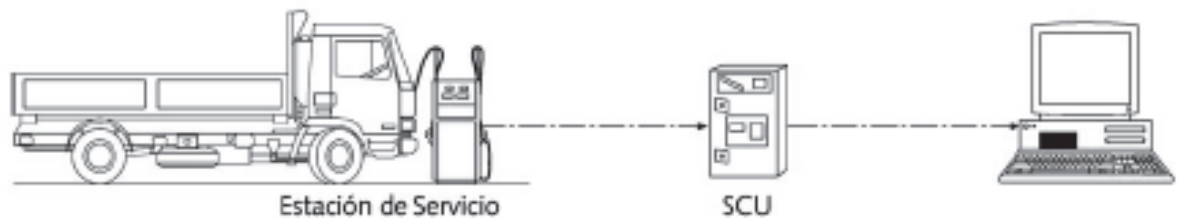
2.3.7. Surtidores

Son los equipos encargados de abastecer de combustibles a los vehículos a motor, en este caso a camiones

En este caso se ha decidido utilizar dos surtidores Telemat, que es un sistema de repostaje automático para vehículos pesados, mediante un V.I.U (Unidad de Identificación del Vehículo) instalado en el vehículo.

El terminal de pago recibe en segundos y de forma automática nada más introducir el boquerel del surtidor Telemat, la información suficiente para identificar el vehículo, cliente y tipo de carburante.

Esquema Telemat



Son automáticos de chorro continuo y con un sistema de bombeo propio o externo. Estos surtidores tienen acoplados un medidor de volumen y un computador.

Los surtidores han sido instalados al aire libre y cubiertos por una marquesina. Se han situado en una pequeña isleta a 10 cm de altura sobre el pavimento. Sus fijaciones se han hecho mediante anclajes. Además se han tomado medidas de seguridad que les protege contra cualquier posible daño por impacto de algún camión a la hora de repostar.

Los surtidores llevan como medidas de seguridad los siguientes dispositivos:

- Dispositivo de parada de la bomba si después de 1 minuto pasado del levantado del boquerel no hay demanda de caudal.
- Sistema de puesta a cero en el computador.
- Dispositivo de disparo en el boquerel cuando el nivel en el tanque del camión es elevado.

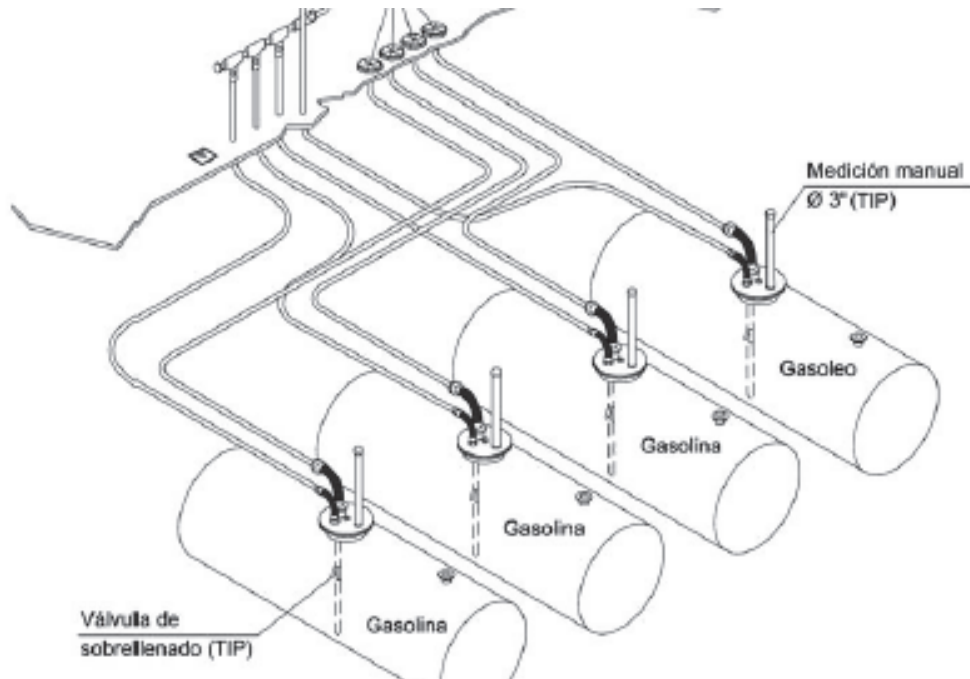
- Dispositivo de corte del suministro en caso de un fallo del computador electrónico del surtidor.
- Puesta a tierra de todos los componentes del surtidor.
- Resistencia inferior a 1 MW entre los extremos de la manguera
- Dispositivo antirrotura del boquerel.

2.3.8. Bocas de descarga

Con el fin de facilitar la descarga del camión cisterna se han agrupado y desplazado las bocas de descarga.

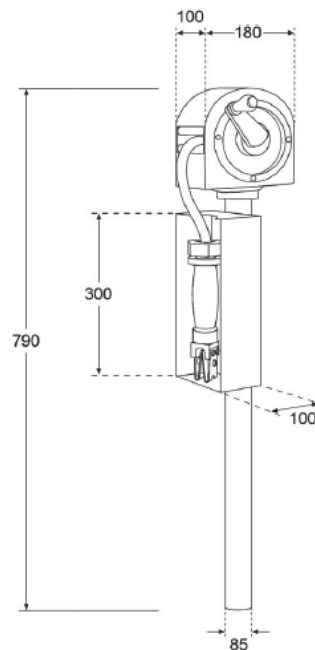


Las bocas de descarga se alojan en arquetas prefabricadas provistas de una válvula con el fin de recuperar los vertidos ocasionales y canalizarlos hacia el tanque de almacenamiento. Son de poliéster reforzado con fibra de vidrio y en ellas están las conexiones para el acoplamiento de la manguera del camión cisterna.



2.3.9. Puesta a tierra para el camión cisterna.

Es una medida imprescindible de seguridad. Se ha colocado junto a las bocas de descarga del camión cisterna. El camión debe estar conectado a tierra antes y durante el llenado de los tanques con el fin de descargar la electricidad estática.



2.4. Instalación eléctrica

En el presente proyecto no se ha realizado la instalación eléctrica. No obstante se va a comentar que se debería haber realizado y que diferentes formas o posibilidades hay de realizar la instalación eléctrica.

2.4.1. Alumbrado exterior:

2.4.1.1. Acometida:

La acometida se realizará de forma subterránea o si se prefiere de forma aérea con cables aislados, dependiendo de la situación en la que se encuentre el terreno.

Dicha acometida va a finalizar en una caja general de protección. Además a continuación de la misma, se dispondrá de un equipo de medida.

2.4.1.2. Dimensionamiento de la instalación.

La potencia aparente mínima en VA de las líneas de alimentación será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas de alumbrado exterior.

Además, en cada punto de alumbrado el factor de potencia deberá ser de al menos 0,9.

Los equipos eléctricos utilizados para el montaje exterior deberán poseer un grado de protección mínima IP54, según la norma UNE 20.324 e IK 8 según la norma UNE-EN 50.102.

También se deberá tener en cuenta que la caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier punto de la misma será inferior o igual al 3%.

En todo momento se intentará conseguir un ahorro energético siempre que sea posible. Es por ello por lo que se realizará una instalación con diferentes niveles de iluminación con el fin de que dicha iluminación disminuya en horas en las que la necesidad de iluminar sea menor.

2.4.1.3. Cuadros de protección, medida y control.

Las líneas de alimentación deberán partir desde un cuadro de control y protección. Dichas líneas estarán protegidas de forma individual con corte omnipolar contra sobrecargas y cortocircuitos y contra corrientes de defecto y sobretensiones.

La intensidad máxima que admitirán los interruptores diferenciales será de 300 mA con una resistencia máxima de puesta a tierra de 30 Ω .

Sin embargo se admitirán interruptores diferenciales de 500 mA o 1A siempre y cuando la resistencia de puesta a tierra sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω respectivamente.

Los interruptores para el sistema de alumbrado serán interruptores horarios o fotoeléctricos. Además habrá un interruptor manual que permita la conexión y desconexión del sistema.

La envolvente del cuadro de protección, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según la norma UNE 20.324 e IK10 según la norma UNE-EN 50.102.

Además dicho cuadro dispondrá de un sistema de cierre que permitirá el acceso al personal autorizado. La puerta de acceso se deberá situar a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Las partes metálicas del cuadro deberán estar conectadas a tierra.

2.4.1.4. Redes de alimentación.

- Cables:

Los cables podrán ser unipolares o multipolares con conductores de cobre y tensión de 0,6/1 kV. El conductor neutro que parte del cuadro no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

- Redes subterráneas:

Se van a emplear sistemas y materiales iguales a los de las redes subterráneas de distribución reguladas según la ITC-BT-07.

Los cables irán entubados y serán según las características que se especifican en la UNE 21123.

Las características de los tubos para las canalizaciones subterráneas se indican en la ITC-BT-21.

Dichos tubos estarán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior deberá ser de al menos 60 mm.

Se colocará colocar una cinta de señalización que indique la existencia de cables de alumbrado exterior. Dicha señalización se situará a una distancia mínima de 0,10 m del nivel del suelo y a 0,25 m por encima del tubo.

La sección mínima a emplear en los cables debe ser de 6 mm².

- Redes aéreas

Se van a emplear sistemas y materiales iguales a los de las redes subterráneas de distribución reguladas según la ITC-BT-06.

Los cables podrán estar posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos.

En el caso de estar sobre apoyos, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima a que se debe utilizar en todos los conductores será de 4 mm².

- Redes de control y auxiliares.

Se utilizarán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación. La sección mínima de los cables será de 2,5 mm².

2.4.1.5. Soportes de las luminarias

Los soportes de las luminarias deberán ajustarse a la normativa vigente.

Los materiales utilizados para su fabricación deberán ser resistentes a las acciones de la intemperie o estar protegidas contra éstas.

El coeficiente de seguridad tomado para los anclajes y soportes de las luminarias será de al menos 2,5.

Los cables en el interior de los soportes serán de cobre con una sección mínima de 2,5 mm² y tensión de 0,6/1kV como mínimo.

2.4.1.6. Luminarias

Las luminarias utilizadas serán según la normas UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5.

La conexión de las luminarias suspendidas se harán mediante cables flexibles. La suspensión de las luminaria serán mediante cables de acero con protección contra la corrosión.

La sección de los cables será la suficiente para adquirir una resistencia mecánica con coeficiente de seguridad de al menos 3,5.

La altura mínima de las luminarias sobre el nivel del suelo es de 6 metros.

2.4.1.7. Protección contra contactos directos e indirectos.

Cualquier parte metálica de los soportes de las luminarias que sean accesibles, deberán estar conectadas a tierra.

Las partes metálicas de las marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos que se encuentren a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas del alumbrado exterior y que puedan ser tocadas simultáneamente, deberán estar conectadas a tierra.

En el caso de que las luminarias sean de Clase I, tendrán que estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte por medio de un cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V y con un recubrimiento de color amarillo y verde. La sección mínima del cable unipolar tendrá que ser de 2,5 mm² y de cobre.

2.4.1.8. Puestas a tierra.

La resistencia máxima de puesta de tierra será tal que no se produzcan tensiones de contacto superiores a 24 V en cualquier parte metálica accesible de la instalación.

Se instalarán en las redes de tierra como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias y en el primero y último soporte de cada línea.

Los cables que unen dichos electrodos deberán ser:

- Desnudos y de cobre, con una sección mínima de 35 mm² en el caso de formar parte de la propia red de tierra, En este caso irán por el exterior de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados y de cobre con recubrimiento verde y amarillo y con una sección mínima de 16 mm².

Todas las conexiones de los circuitos de puesta a tierra, se harán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados para garantizar un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

2.4.2. Alumbrado Taller y área de suministro de combustible.

Se consideran zonas con riesgo de incendio o explosión. Ambas zonas son consideradas de clase I.

Los emplazamientos de clase I son aquellos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables. También se incluyen los lugares con líquidos inflamables.

Se tomarán equipos eléctricos y no eléctricos de categoría 2. Son aquellos aparatos diseñados para asegurar un alto nivel de protección.

2.4.2.1. Sistema de cableado.

Los cables deberán cumplir las siguientes características:

- Los cables deberán tener una tensión mínima de 450/750 V e irán instalados bajo tubo metálico.
- Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no sean utilizados tendrán que ser cerrados mediante piezas acordes con el modo de protección.
- La intensidad permitida en los conductores deberá disminuirse un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional.
- Todos los cables de longitud igual o superior a 5 metros tendrán que protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos.
- En los puntos de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se impedirá el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjás, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjás con arena.
- En la alimentación de equipos portátiles o móviles se utilizarán cables con recubrimiento de policloropreno, flexibles, con una sección mínima 1,5 mm² y con una longitud máxima de 30 m.

2.4.2.2. Conductos.

Los conductos deberán cumplir las siguientes características reflejadas en la siguiente tabla.

- Características mínimas para tubos

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido / Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador

- Características mínimas para canales protectores

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Fuerte	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15°C	- 5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

- Características mínimas para tubos que se conectan a aparatos eléctricos con modo de protección antideflagrante.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	5	Muy Fuerte
Resistencia al impacto	5	Muy Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	3	- 15°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C
Resistencia al curvado	1	Rígido. Flexible metálico si vibraciones
Propiedades eléctricas	1	Continuidad eléctrica
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	4	Protección interior y exterior elevada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador

2.5. Protección contra incendios.

La instalación, equipos y componentes destinados a la protección contra incendios se ajustarán a lo establecido en el Reglamento vigente de Instalaciones de Protección contra Incendios.

La protección contra incendios ha sido determinada por el tipo de líquido carburante, su forma de almacenamiento, su situación y distancia a otros almacenamientos y por las operaciones de manipulación. Es por ello por lo que en cada caso se debe seleccionar el sistema y agente extintor que más conveniente.

Todas las instalaciones desatendidas disponen de equipos automáticos de extinción de incendios.

2.5.1. Instalaciones en el interior de edificaciones

2.5.1.1. Extintores.

Se deben situar extintores en todas las zonas del almacenamiento donde haya conexiones de mangueras, bombas o válvulas. Estos serán con eficacia mínima 144B para productos de clase B y de 89 B para productos de clase C.

Los extintores son de polvo, portátiles o sobre ruedas y se han dispuesto de tal forma que la distancia entre cualquier punto del área protegida y el extintor no sea mayor de 10 m.

En las zonas de suministro, se deben colocar un extintor de polvo BC por cada posición de suministro de eficacia extintora mínima 144B para los productos de la clase B y 89B para los productos de clase C.

La distancia entre los extintores y los puntos de suministro no debe ser superior a 15 m para los productos de clase B y 25 m para los de la clase C.

En la zona de cuadro eléctricos y cuarto de compresores, se debe colocar un extintor de eficacia 21B



La situación de todos los extintores está definida en el plano de Instalación contra Incendios en el apartado de Planos

2.5.1.2. Alarmas.

Los almacenamientos con capacidad mayor de 50 m³ dispondrán de puestos para el accionamiento de la alarma situados a una distancia menor a 25 m de los tanques, bombas o estaciones de carga y descarga.

Los accionamientos manuales de las alarmas pueden sustituirse por detectores automáticos, por transmisores en poder de vigilantes o por otros medios de vigilancia continua como circuito cerrado de TV.

La sala en donde haya equipos de suministro y control para productos de tipo B se debe dotar de un sistema de detección automática de incendios.

La situación de todas las alarmas está definida en el plano de Instalación contra Incendios en el apartado de Planos

2.5.1.3. Estabilidad ante el fuego.

Los soportes metálicos o apoyos críticos deberán tener una estabilidad al fuego EF-180 como mínimo.

El material utilizado en la protección de los soportes contra el fuego debe ser resistente a la acción mecánica de los chorros de agua contra incendio. La utilización de agua jamás debe utilizarse en zonas próximas a la zona de repostaje debido a que en caso de incendio, se puede producir un corte en la llama y esta puede ser arrastrada por el viento produciendo un incendio en edificios colindantes.

2.5.2. Instalaciones en el exterior de edificios

2.5.2.1. Extintores.

Se situarán extintores en todas las zonas del almacenamiento donde haya conexiones de mangueras, bombas o válvulas. Estos serán con eficacia mínima 144B para productos de clase B y de 89 B para productos de clase C.

En la zona de descarga del camión cisterna de productos de tipo B se colocará un extintor de polvo seco sobre carro de 50 kg.

Los extintores serán de polvo, portátiles o sobre ruedas y dispuestos de tal forma que la distancia entre cualquier punto del área protegida y el extintor no sea mayor de 15 m.

En los alrededores de cada punto de suministro o de la isleta de repostaje se colocará un extintor de polvo BC por cada equipo de suministro de eficacia 144B para los productos de clase B y 89B para los productos de clase C.

La distancia de los extintores a los puntos de suministro no será superior a 15 m para los combustibles de tipo B y 25 m para los de tipo C.

La situación de todos los extintores está definida en el plano de Instalación contra Incendios en el apartado de Planos

2.5.2.2. Red de agua contra incendios.

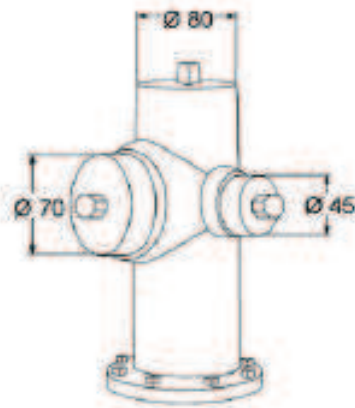
2.5.2.2.1. Hidrante exterior.

Se situará un hidrante conectado a la red general de agua contra incendios de emergencia. Podrán ser de tipo columna hidrante al exterior o de hidrante de arqueta.

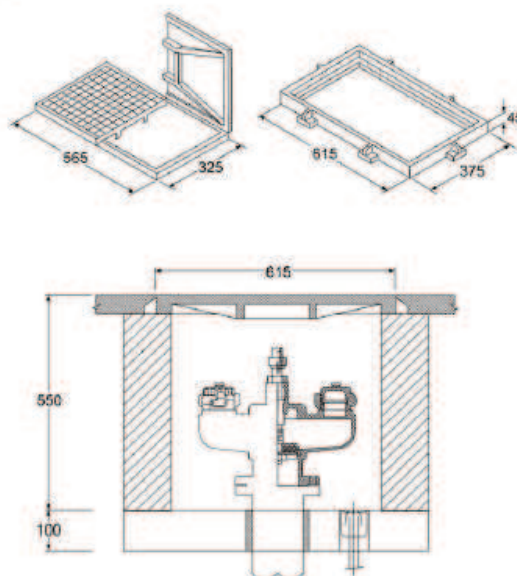
Las de tipo columna hidrante al exterior se ajustarán según las normas UNE 23.405 y UNE 23.406. Por el contrario, las de tipo arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.407

No debe ser utilizado en incendios de llama alta producidos en zonas donde hay almacenaje de combustibles.

Columna hidrante al exterior (C.H.E.)



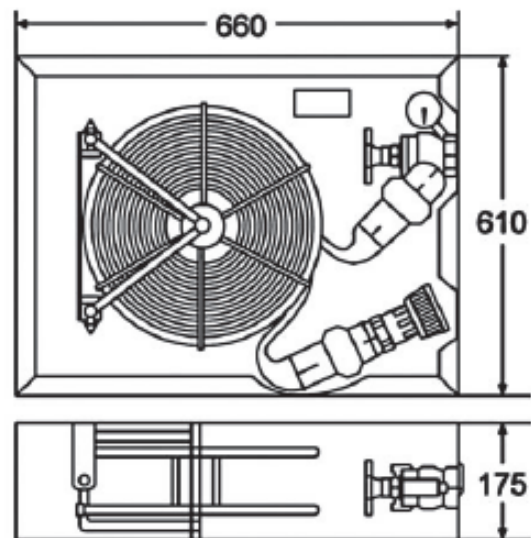
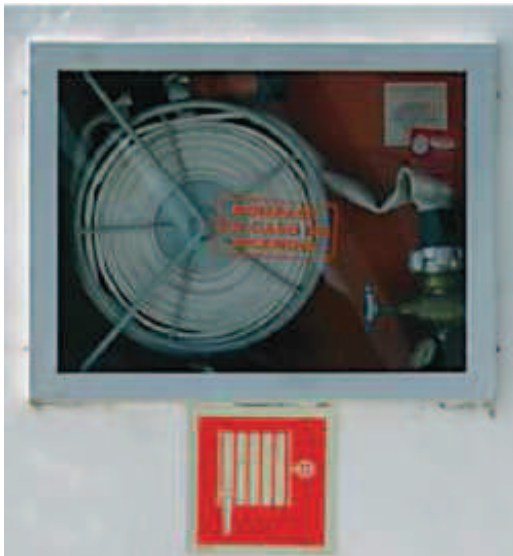
Hidrante en arqueta



2.5.2.2.2. Boca de incendio equipada.

Es un equipo para la extinción de incendios ensamblado a una caja de metal con puerta y que se cuelga en la pared. Está compuesto por una manguera enrollada y lanza-boquilla y conectado a la red de abastecimiento de agua.

Es obligatorio según las ordenanzas municipales, aunque en caso de incendio con una altura de llama muy alta, no se recomienda utilizar agua a presión debido a que en caso de posible corte de la llama, esta puede ser desplazada por el viento y puede ocasionar incendio y daños en edificios próximos.



2.5.3. Señalización.

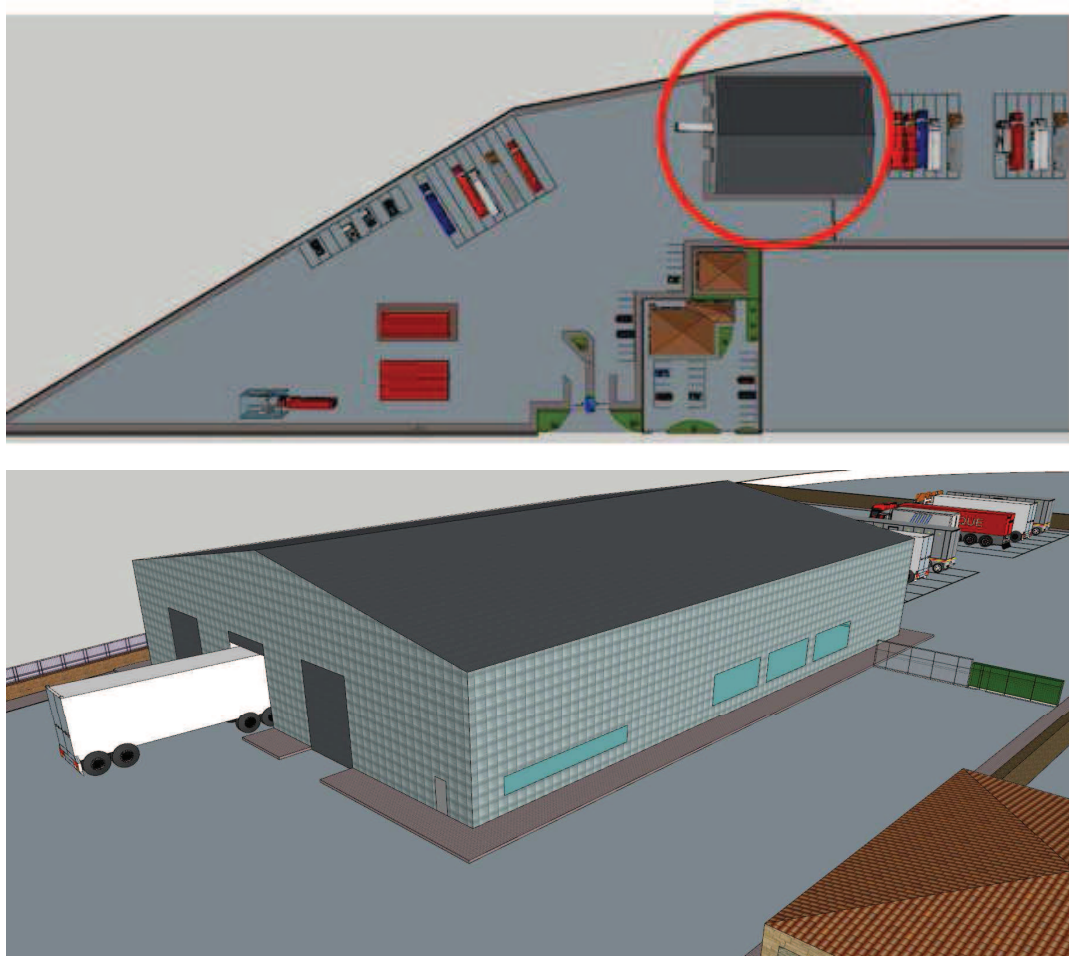
En lugares visibles se han colocado carteles en los que se indica la prohibición de fumar, encender fuego o repostar con el motor en marcha o las luces encendidas

2.6. Construcciones

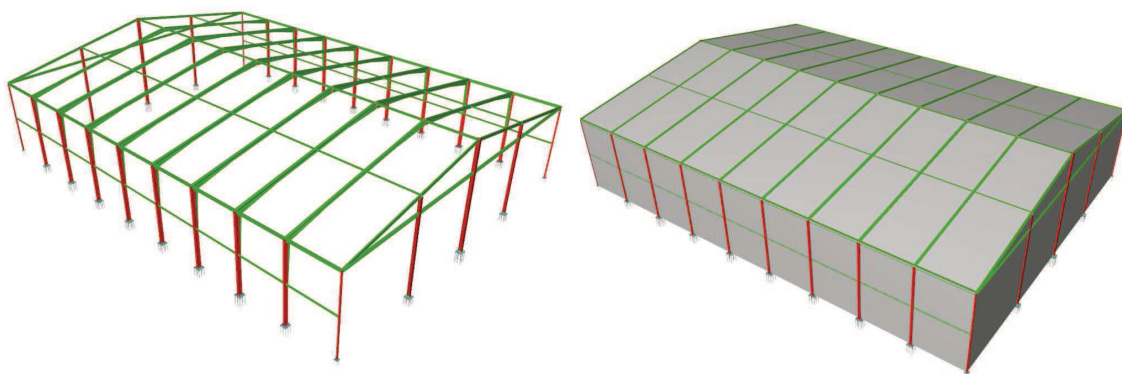
2.6.1. Taller.

Con capacidad para tres camiones y con todas las herramientas y maquinaria necesarias para las reparaciones y revisiones de los camiones. Además dispone de unas oficinas y de aseos con duchas.

Las dimensiones del taller se detallan en un plano de la sección de planos del presente proyecto



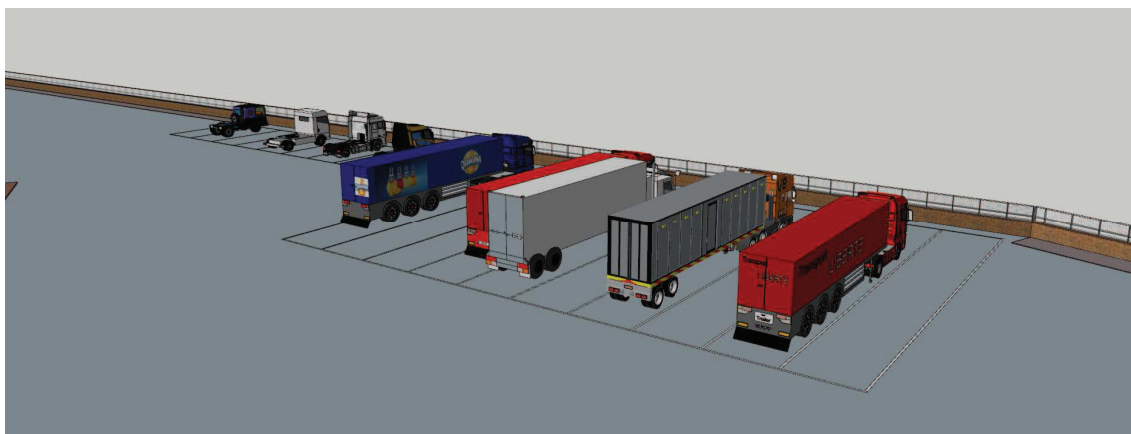
La estructura se ha realizado con vigas HEB de Acero S235. Las diferentes vigas y uniones soldadas de las vigas, así como la fijación de la misma al terreno, se especifican en el apartado de Cálculos.



2.6.2. Aparcamientos

Se van a construir dos tipos de aparcamientos:

- Aparcamientos para camiones que van a ser intervenidos en el taller. Hay una zona reservada para aparcar las cabezas tractoras de los camiones. Capacidad de 10 remolques y 10 cabezas tractoras.



- Aparcamientos vigilados las 24 horas y cerrado el acceso mediante una puerta de seguridad. Capacidad para 12 camiones.

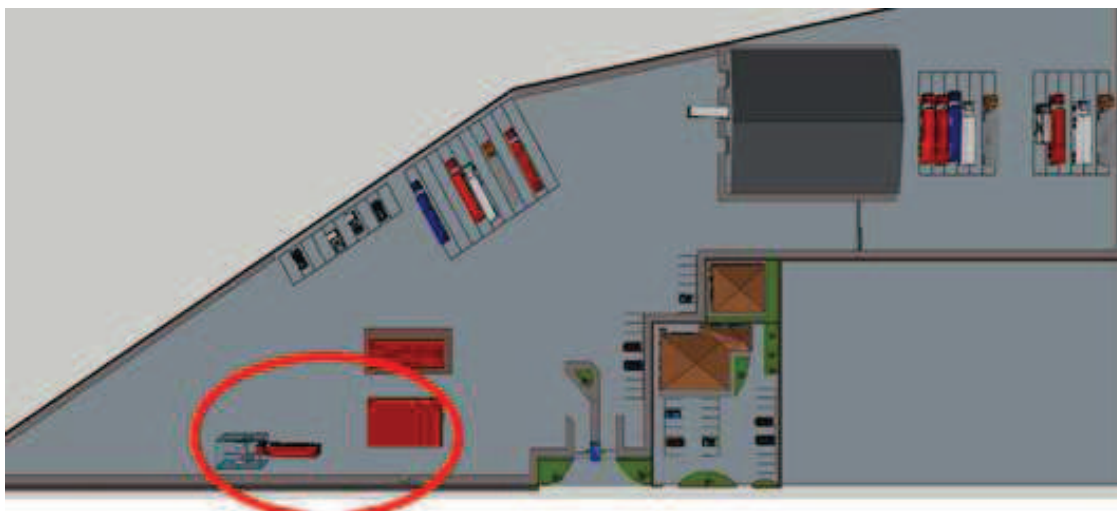




2.6.3. Área de repostaje y lavado

Con capacidad para un repostaje simultaneo de dos camiones con dos surtidores. El repostaje se sitúa bajo una marquesina que dista a 5 metros del suelo y de dimensiones 20x11,5x1 metros, sujeta por dos pilares de 750 mm.

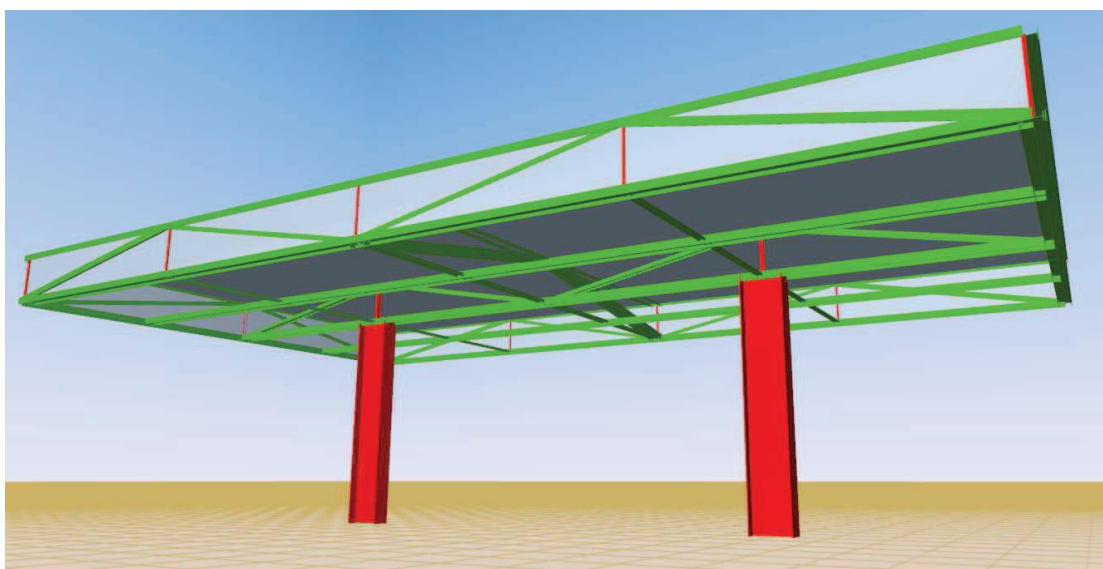
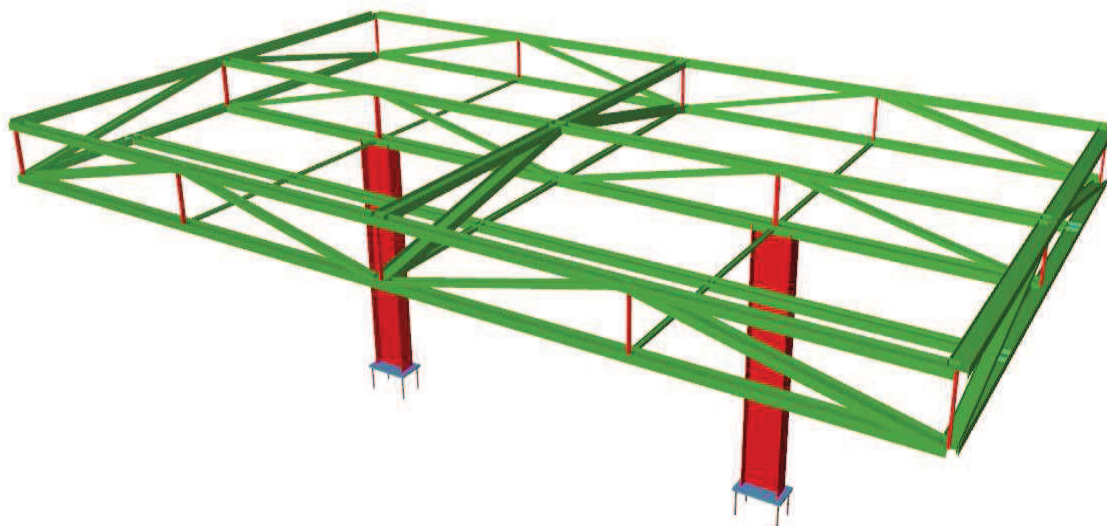
Su localización es en la parte inferior izquierda, cerca de la zona de descarga del camión cisterna y depósitos de combustible y alejado de la zona de hotel y restaurante por motivos de seguridad.





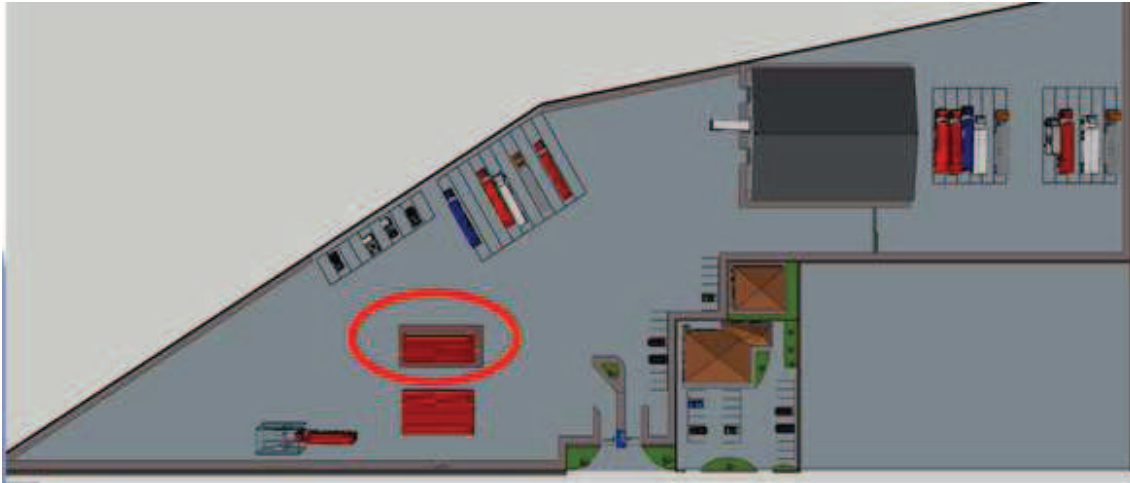
La estructura de la marquesina se ha construido con pilares de acero S235. La unión de las vigas se ha hecho mediante soldadura. Todos los tipos y medidas de las vigas e información en cuanto a las uniones soldadas o uniones al terreno se especifican en el apartado de cálculos.

A continuación se muestran dos imágenes de la estructura de la marquesina.

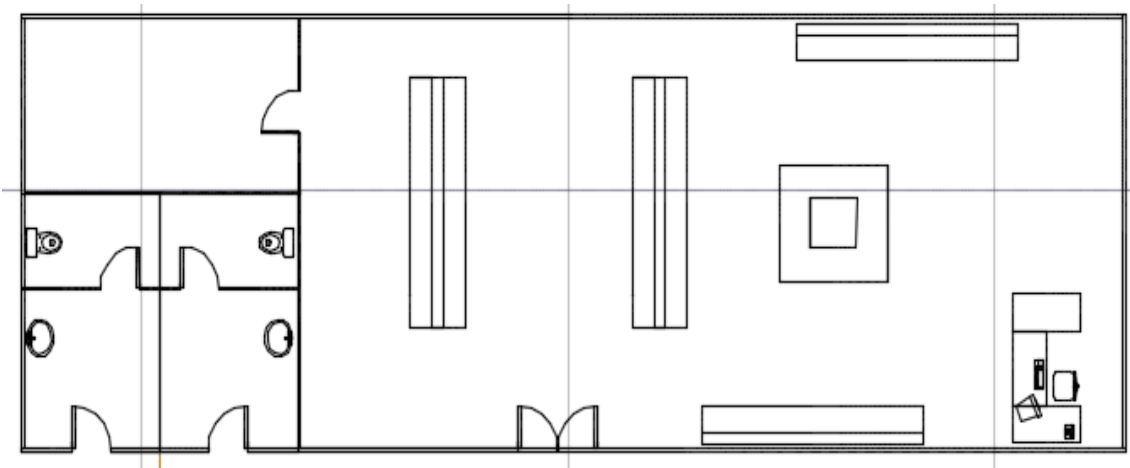


2.6.4. Tienda

Se localiza junto a la zona de repostaje. Consta de una superficie de 140 m², dividida en una zona de pagos y compras, un pequeño almacén y una zona de aseos.



A continuación se muestra una vista superior del plano de la tienda.



2.6.5. Restaurante

El restaurante se levanta sobre una superficie de 308 metros cuadrados en una única planta.

Se ha dispuesto un pequeño aparcamiento delante del edificio permitiendo que personas ajenas al centro de mantenimiento también puedan hacer uso del servicio del restaurante. Por ese motivo se ha vallado todo el terreno entre el restaurante y el resto de zonas del centro de mantenimiento, pudiendo acceder los clientes del centro al restaurante mediante una puerta en la zona vallada trasera del terreno del restaurante.

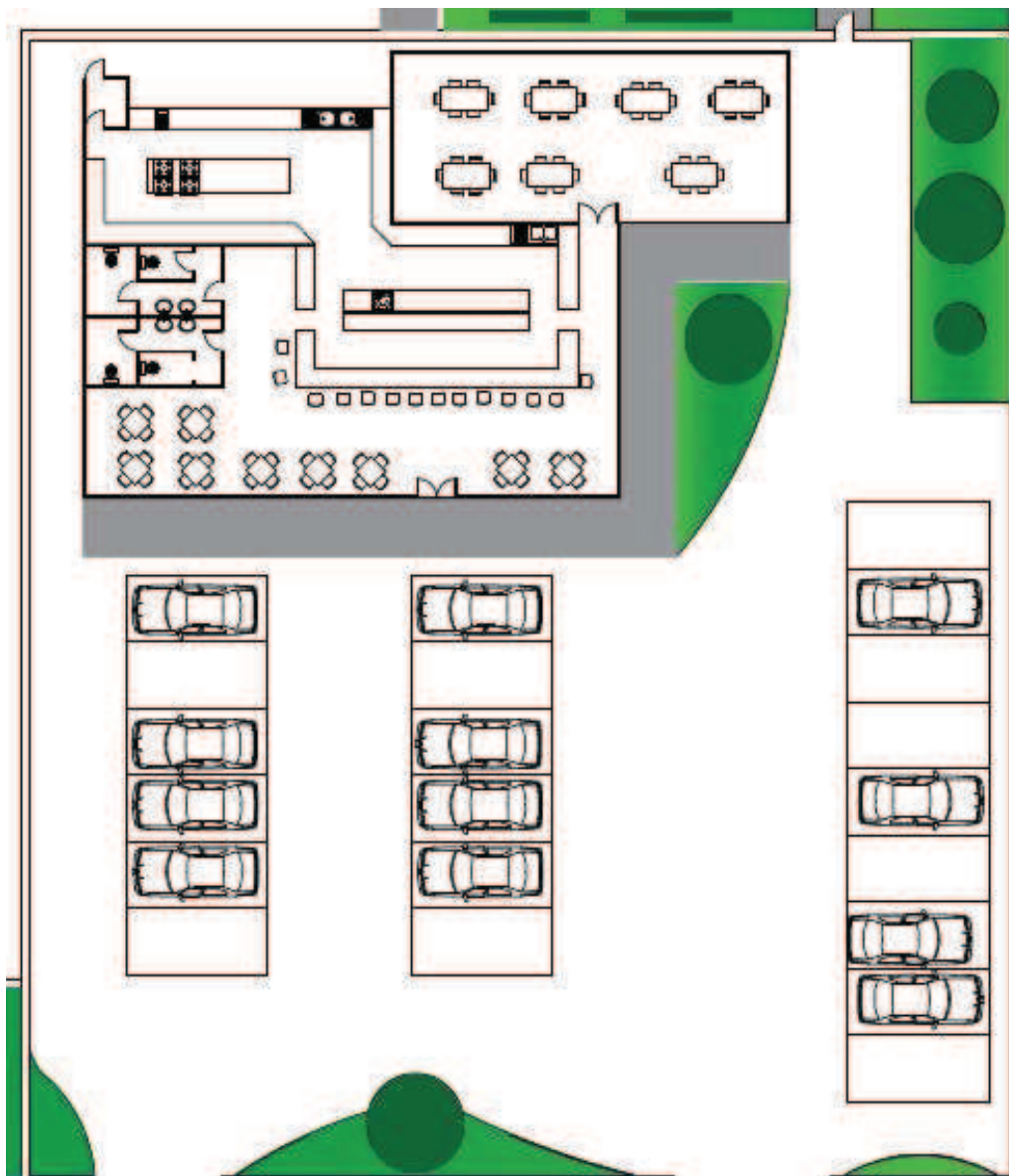
La localización del restaurante se muestra a continuación.



Este edificio consta de las siguientes partes:

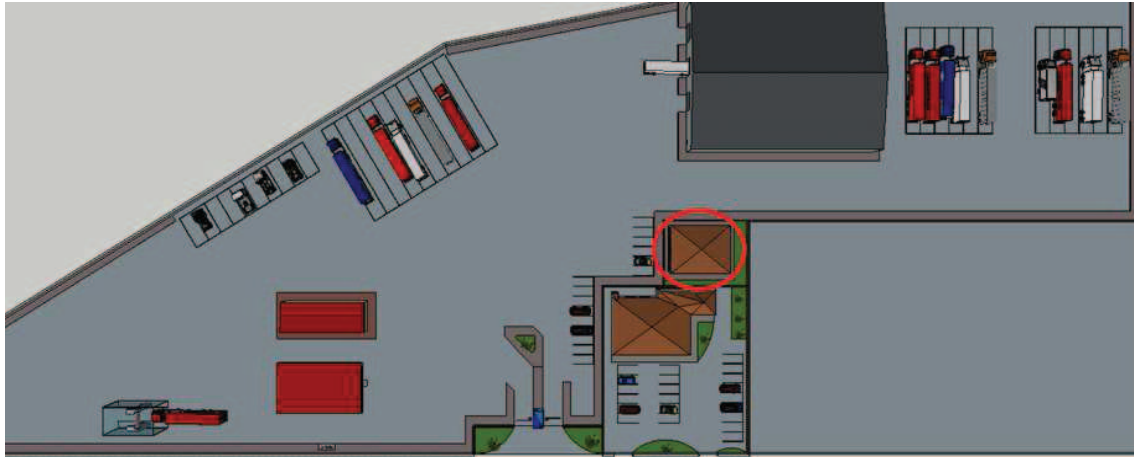
- Cocina principal: Consta de una superficie de 50,91 m² albergando todos los elementos característicos de una cocina (fogones, hornos, fregaderos, freidoras, microondas, neveras, y diferentes utensilios de cocina).
La cocina dispone de una puerta trasera que da salida al exterior permitiendo evacuar los cubos de basura de forma sencilla.

- Cocina secundaria y barra de servicio cafetería: Con una superficie de 56,54 m² se dispone de una barra de cafetería donde los diferentes clientes pueden consumir de forma cómoda. Además se dispone de una pequeña cocina con un pequeño fogón, microondas y fregadero que permite calentar o realizar comidas rápidas de fácil elaboración.
- Zona de comedor: En una superficie de 70,3 m² hay colocadas 9 mesas con cuatro sillas cada una que permiten al cliente disfrutar de sus consumiciones de una forma cómoda.
- Comedor interior: Destinado al servicio de menús y platos de carta. Dispone de 7 mesas con una capacidad máxima de 6 comensales cada una. La superficie de esta área es de 87,17 m².
- Aseos: El restaurante consta de un aseo para mujeres y otro para hombres con dos inodoros y dos lavabos cada uno. La superficie de cada uno de los baños es de 11,83 m²



2.6.6. Hotel

El centro de mantenimiento dispone de un pequeño hotel que permite pasar la noche a los clientes del centro de mantenimiento. La superficie edificada es de 162,14 m² divididos en dos plantas.



La planta baja Incluye diferentes elementos o zonas:

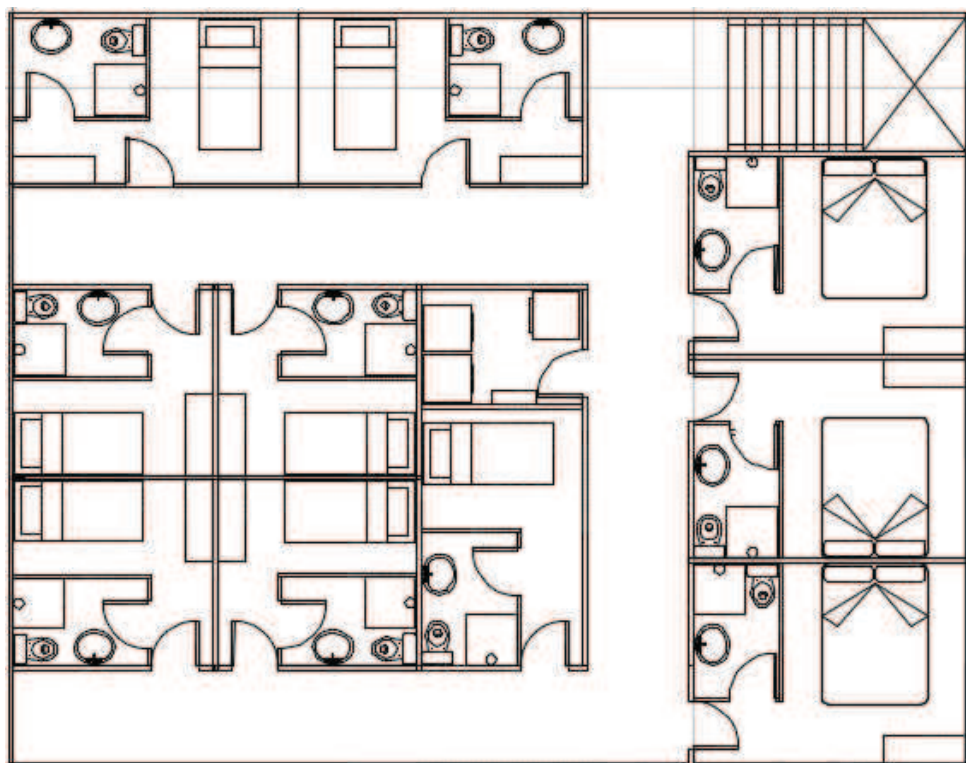
- Pequeña recepción: En servicio las 24 horas y donde se produce la entrega de llaves y es el punto de información para cualquier consulta que el cliente desee realizar.
- Oficina: Situada junto a la recepción. Con una superficie de 14,56 m². Incluye una mesa de oficina con un ordenador, sillas y estanterías donde guardar los documentos.
- Zona de relax: Superficie que permite a los clientes sentarse cómodamente mientras pueden leer la prensa. Incluye dos sillones de tres plazas, cuatro sillones individuales y 2 mesas.

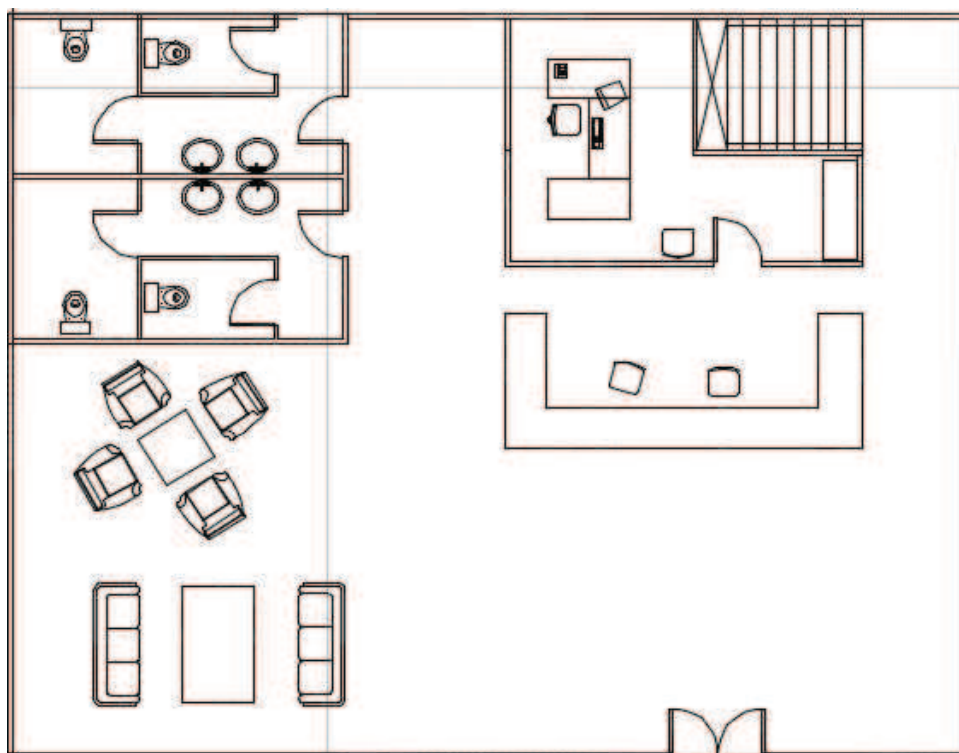
- Aseos: Uno para mujeres y otro para hombres con dos inodoros y dos lavabos cada uno. La superficie de cada uno de los baños es de 11,83 m².

En la primera planta se localizan 10 habitaciones de 12 m² y un cuarto de lavandería.

Todas las habitaciones tienen cuarto de baño en su interior con ducha, inodoro y lavabo. Además poseen cada una de ellas un armario empotrado de 120 x 40 cm, sistema de calefacción y aire acondicionado y televisión.

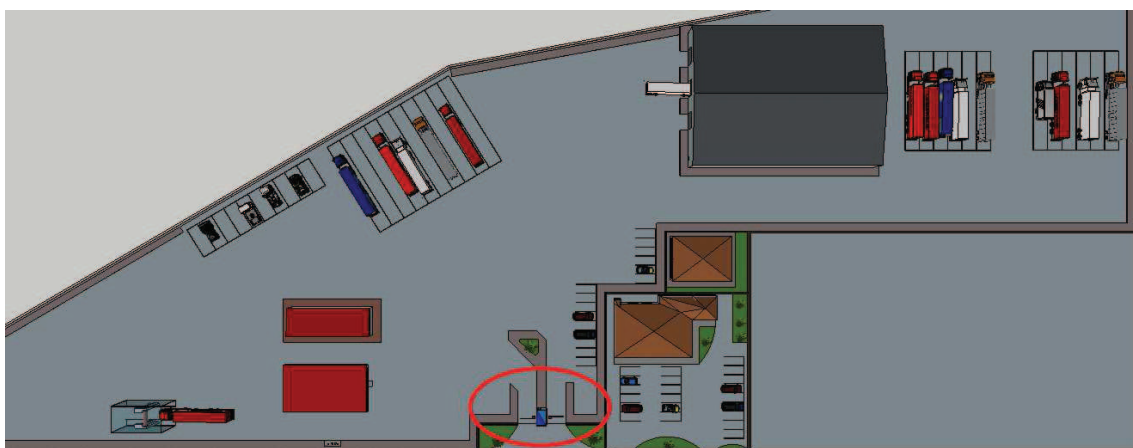
El cuarto de lavandería alberga dos lavadoras y una secadora. Además hay una estantería donde guardar los diferentes productos y herramientas.

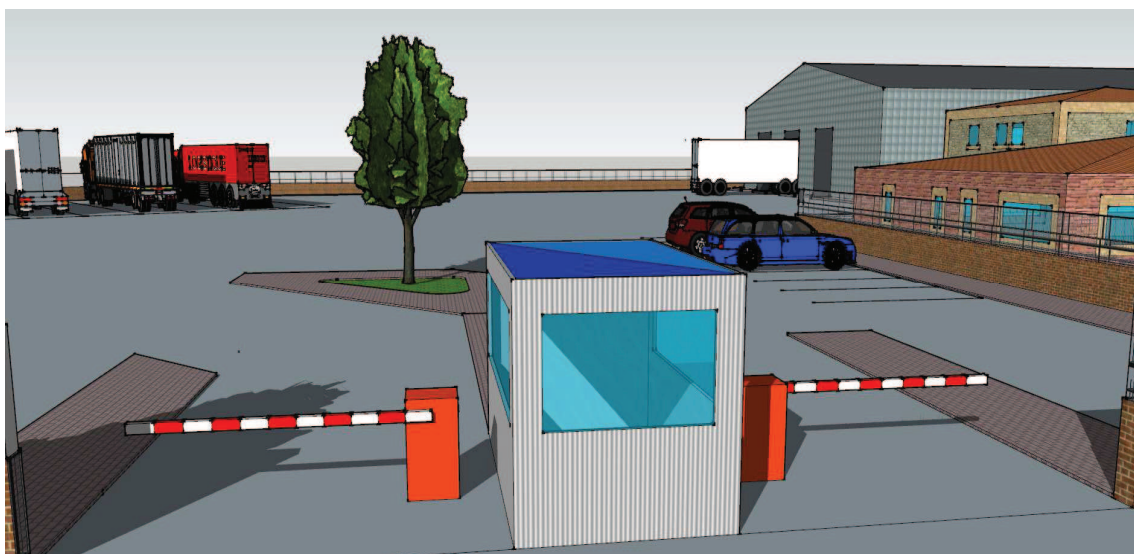
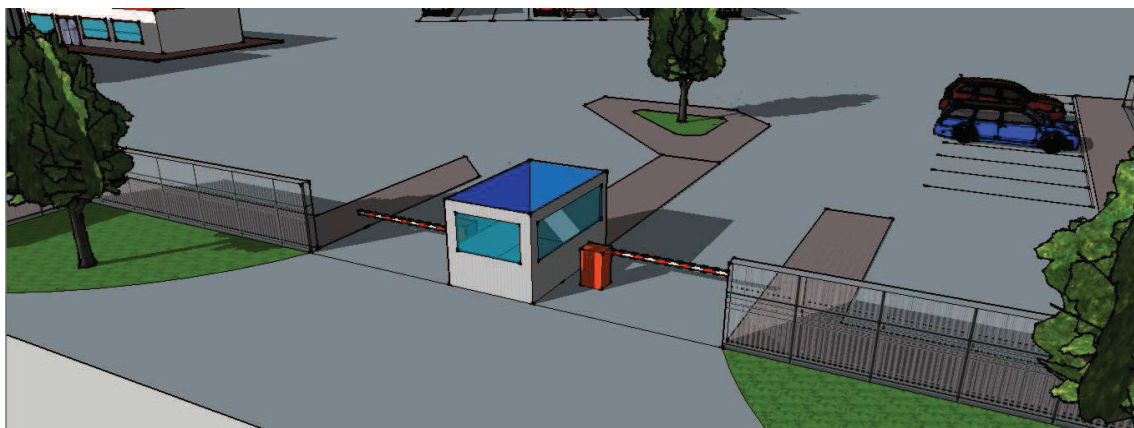




2.6.7. Seguridad

El centro de mantenimiento estará vigilado las 24 horas por cámaras y por una entrada de seguridad donde siempre habrá un vigilante de seguridad. En total tres vigilantes repartidos en turnos de 8 horas. Desde la caseta de seguridad se podrá controlar de forma automática la puerta de seguridad del aparcamiento de camiones privado.





Además todo el centro de mantenimiento tendrá un cerramiento exterior de 2,5 metros de altura compuesto por 1 metro de muro de ladrillo y un metro y medio de valla metálica tal y como se muestra en la siguiente imagen.



CÁLCULOS

ÍNDICE CÁLCULOS

1.	Taller.....	65
1.1.	Dimensiones.....	65
1.2.	Cargas.....	65
1.2.1.	CTE (Código técnico español)	66
1.2.2.	Cargas de viento y nieve y peso de la estructura.....	69
1.3.	Cálculo de la estructura.....	71
1.3.1.	Nudos	71
1.3.2.	Barras.	73
1.3.3.	Uniones	81
1.3.4.	Anclajes en terreno.	83
1.4.	Estructura 3D.....	87
1.5.	Coste construcción taller.....	88
2.	Marquesina zona repostaje.....	92
2.1.	Dimensiones.....	92
2.2.	Cargas	93
2.2.1.	CTE (Código técnico español)	93
2.2.2.	Cargas de viento y nieve.....	96
2.3.	Cálculo estructura.	97
2.3.1.	Nudos	97
2.3.2.	Barras	98
2.3.3.	Uniones	104
2.3.4.	Anclajes al terreno.	105
2.4.	Estructura 3D.....	109
2.5.	Coste construcción marquesina	110

1. Taller

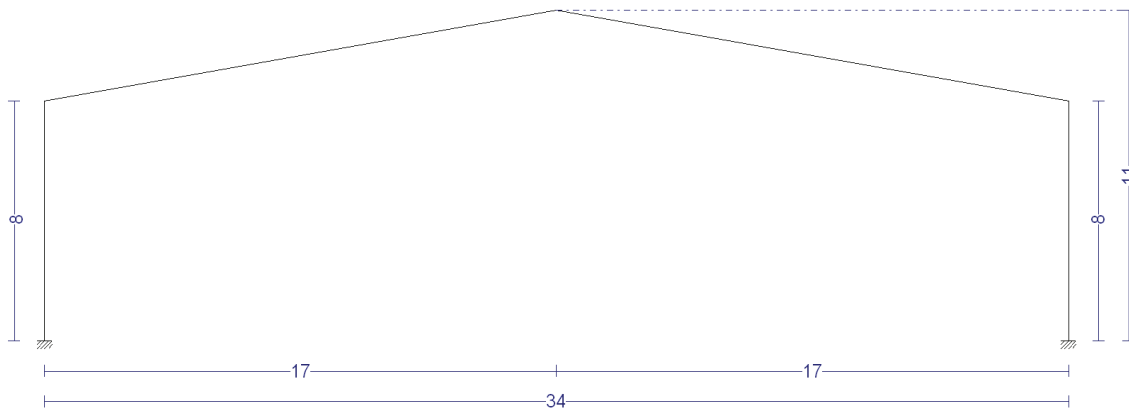
El cálculo estructural del taller se ha realizado mediante el programa de cálculo de estructuras Cype.

Inicialmente se ha utilizado el módulo de Generador de pórticos dentro de Cype. Una vez definidas todas las dimensiones y cargas a las que va a estar sometida la estructura, se ha usado Cype 3D, dónde se han definido todas las vigas y uniones y se ha comprobado que se cumplen todas las condiciones impuestas.

1.1. Dimensiones.

Se ha realizado mediante el Generador de pórticos de Cype 3D. Para la construcción del taller es necesario decidir las dimensiones de este.

Las dimensiones del perfil frontal (en metros) se muestran en la foto siguiente.



La longitud en profundidad de la estructura es de 45 metros. Es de vital importancia definir el número de vanos (pórticos) que va a tener la estructura.

En este caso, dado que la longitud total del taller es de 45 metros, se ha decidido realizar 9 vanos con una separación de 5 metros entre ellos.

1.2. Cargas.

La estructura está sometida a diferentes cargas (Peso propio, Viento, Nieve). Por lo que ha sido necesario tener en cuenta en que zona de España está situada y a que altitud.

Para el cálculo de las cargas a las que está sometida la estructura se va a usar el Código Técnico Español.

1.2.1. CTE (Código técnico español)

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

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

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

- Situaciones persistentes o transitorias

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

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

A_d Acción accidental

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

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

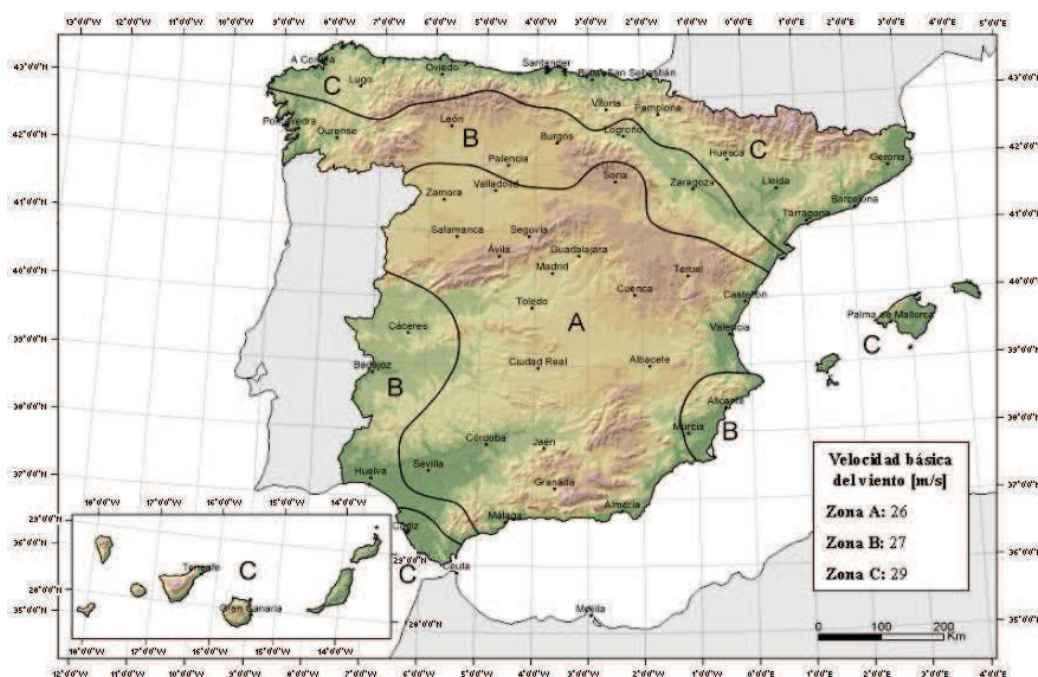
Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

1.2.2. Cargas de viento y nieve y peso de la estructura

En mapa geográfico de España se divide en cuatro tipos de zonas en las que los valores del viento y nieve son diferentes.

En este caso Badajoz se sitúa en la zona B con vientos de 27 m/s tal y como muestra la figura siguiente:



Además es importante tener en cuenta el número de huecos que habrá sobre la fachada ya que esto influirá en las acciones finales que hace el viento sobre el total de la estructura.

El taller cuenta con tres puertas para camiones y con 8 ventanas laterales, cuatro a cada lado.

Las longitudes y dimensiones de todas ellas se muestran a continuación en función de los parámetros mostrados a continuación:

Fachada		Dh (m)	Dv (m)	Ph (m)	Pv (m)
Frontal (4)	▼	4.00	5.50	6.50	2.75
Frontal (4)	▼	3.00	3.00	14.50	1.50
Frontal (4)	▼	3.00	3.00	22.50	1.50
Derecha (3)	▼	9.00	1.00	6.50	1.50
Derecha (3)	▼	5.00	2.00	21.50	2.00
Derecha (3)	▼	5.00	2.00	27.50	2.00
Derecha (3)	▼	3.00	3.00	32.50	2.00
Izquierda (1)	▼	9.00	1.00	6.50	1.50
Izquierda (1)	▼	5.00	2.00	21.50	2.00
Izquierda (1)	▼	5.00	2.00	27.50	2.00
Izquierda (1)	▼	5.00	2.00	32.50	2.00

En cuanto a la carga de nieve se ha seleccionado la provincia de Badajoz, que en este caso es una zona 4, y situada a 186 metros.

Datos del emplazamiento
Zona ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7
Altitud topográfica m

Exposición al viento
☐ Protegida ☒ Normal ☐ Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.

En cuanto al peso de la propia estructura, hay que tener en cuenta no solo el peso de las vigas, también el peso del cerramiento tanto en la cubierta como en los laterales

A continuación se muestra un resumen de todas la cargas tenidas en cuenta así como lo códigos técnicos utilizados.

Número de vanos
Separación entre pórticos m

☒ Con cerramiento en cubierta
Peso del cerramiento kg/m²
☒ Sobrecarga del cerramiento kg/m²
☒ Con cerramiento en laterales
Peso del cerramiento kg/m²

☒ Con sobrecarga de viento
☒ Con sobrecarga de nieve

Combinaciones de cargas para cálculo de correas
Estados límite
E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A
E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A
Cota de nieve

Desplazamientos
Acciones características

Categorías de uso
Acero laminado: CTE DB SE-A
Acero conformado: CTE DB SE-A

1.3. Cálculo de la estructura

Una vez introducidas todas las cargas y parámetros de la situación del taller, así como sus dimensiones, se ha procedido al cálculo de toda la estructura. (vigas, uniones, etc...).

1.3.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N3	0.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N5	0.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N8	5.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N10	5.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N13	10.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N15	10.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N18	15.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N20	15.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N23	20.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N25	20.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N28	25.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N30	25.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z		
N32	30.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N33	30.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N34	30.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N35	30.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N37	35.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N38	35.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N39	35.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N40	35.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N42	40.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N43	40.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N44	40.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N45	40.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N47	45.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N48	45.000	34.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N49	45.000	34.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N50	45.000	17.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Articulado	
N51	0.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N52	45.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N53	0.000	17.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N54	45.000	17.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N55	0.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N56	45.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N57	0.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N58	45.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N59	0.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N60	45.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N61	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N62	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N63	0.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N64	45.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N65	5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N66	10.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N67	15.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N68	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N69	25.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N70	30.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N71	35.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N72	40.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N73	5.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N74	10.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N75	15.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N76	20.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	

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		
N77	25.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N78	30.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N79	35.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N80	40.000	34.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N81	45.000	9.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N82	45.000	17.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N83	45.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N84	0.000	9.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N85	0.000	17.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N86	0.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N87	5.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N88	10.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N89	15.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N90	20.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N91	25.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N92	30.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N93	35.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N94	40.000	9.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N95	5.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N96	10.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N97	15.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N98	20.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N99	25.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N100	30.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N101	35.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	
N102	40.000	25.000	9.588	-	-	-	-	-	-	Genérico	

1.3.2. Barras.

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeforma ble origen	Deformable	Indeformabl e extremo				
Acero laminado	S275	N1/N61	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N61/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	3.862	0.138	1.00	1.00	-	-
		N3/N63	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N63/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	3.862	0.138	1.00	1.00	-	-
		N2/N57	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.061	9.078	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N57/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N4/N59	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.061	9.078	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N59/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N6/N65	N6/N7	HE 260 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N65/N7	N6/N7	HE 260 B (HEB)	-	3.867	0.133	0.70	0.65	4.000	4.000
		N8/N73	N8/N9	HE 260 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N73/N9	N8/N9	HE 260 B (HEB)	-	3.867	0.133	0.70	0.65	4.000	4.000
		N7/N87	N7/N10	HE 260 B (HEB)	0.133	9.006	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N87/N10	N7/N10	HE 260 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N9/N95	N9/N10	HE 260 B (HEB)	0.133	9.006	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N95/N10	N9/N10	HE 260 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N11/N66	N11/N12	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N66/N12	N11/N12	HE 300 B (HEB)	-	3.837	0.163	0.70	0.65	4.000	4.000
		N13/N74	N13/N14	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N74/N14	N13/N14	HE 300 B (HEB)	-	3.837	0.163	0.70	0.65	4.000	4.000
		N12/N88	N12/N15	HE 320 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N88/N15	N12/N15	HE 320 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N14/N96	N14/N15	HE 320 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N96/N15	N14/N15	HE 320 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N16/N67	N16/N17	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N67/N17	N16/N17	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N18/N75	N18/N19	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N75/N19	N18/N19	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N17/N89	N17/N20	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N89/N20	N17/N20	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N19/N97	N19/N20	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N97/N20	N19/N20	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N21/N68	N21/N22	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N68/N22	N21/N22	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N23/N76	N23/N24	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N76/N24	N23/N24	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N22/N90	N22/N25	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N90/N25	N22/N25	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N24/N98	N24/N25	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N98/N25	N24/N25	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N26/N69	N26/N27	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N69/N27	N26/N27	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N28/N77	N28/N29	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N77/N29	N28/N29	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N27/N91	N27/N30	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N91/N30	N27/N30	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N29/N99	N29/N30	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N99/N30	N29/N30	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N31/N70	N31/N32	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N70/N32	N31/N32	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N33/N78	N33/N34	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000

		N78/N34	N33/N34	HE 300 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.65	4.000	4.000
		N32/N92	N32/N35	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N92/N35	N32/N35	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N34/N100	N34/N35	HE 300 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N100/N35	N34/N35	HE 300 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N36/N71	N36/N37	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N71/N37	N36/N37	HE 300 B (HEB)	-	3.837	0.163	0.70	0.65	4.000	4.000
		N38/N79	N38/N39	HE 300 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N79/N39	N38/N39	HE 300 B (HEB)	-	3.837	0.163	0.70	0.65	4.000	4.000
		N37/N93	N37/N40	HE 320 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N93/N40	N37/N40	HE 320 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N39/N101	N39/N40	HE 320 B (HEB)	0.153	8.986	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N101/N40	N39/N40	HE 320 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N41/N72	N41/N42	HE 260 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N72/N42	N41/N42	HE 260 B (HEB)	-	3.867	0.133	0.70	0.65	4.000	4.000
		N43/N80	N43/N44	HE 260 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N80/N44	N43/N44	HE 260 B (HEB)	-	3.867	0.133	0.70	0.65	4.000	4.000
		N42/N94	N42/N45	HE 260 B (HEB)	0.133	9.006	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N94/N45	N42/N45	HE 260 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N44/N102	N44/N45	HE 260 B (HEB)	0.133	9.006	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N102/N45	N44/N45	HE 260 B (HEB)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N46/N62	N46/N47	HE 120 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N62/N47	N46/N47	HE 120 B (HEB)	-	3.862	0.138	1.00	1.00	-	-
		N48/N64	N48/N49	HE 120 B (HEB)	-	4.000	-	0.70	0.65	4.000	4.000
		N64/N49	N48/N49	HE 120 B (HEB)	-	3.862	0.138	1.00	1.00	-	-
		N47/N58	N47/N50	IPE 270 (IPE)	0.061	9.078	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N58/N50	N47/N50	IPE 270 (IPE)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N49/N60	N49/N50	IPE 270 (IPE)	0.061	9.078	-	0.06	1.08	1.000	9.139
		N60/N50	N49/N50	IPE 270 (IPE)	-	8.124	-	0.06	1.08	1.000	8.124
		N2/N7	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N27	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N32	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N37/N42	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N47	N2/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N24	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N34	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N39	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N44	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N49	N4/N49	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N81	N52/N58	HE 240 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
		N81/N58	N52/N58	HE 240 B (HEB)	-	1.588	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N84	N51/N57	HE 240 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N57	N51/N57	HE 240 B (HEB)	-	1.588	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N82	N54/N50	HE 300 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N50	N54/N50	HE 300 B (HEB)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N85	N53/N5	HE 300 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
		N85/N5	N53/N5	HE 300 B (HEB)	-	3.000	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N83	N56/N60	HE 240 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N60	N56/N60	HE 240 B (HEB)	-	1.588	-	1.00	1.00	-	-

	N55/N86	N55/N59	HE 240 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
	N86/N59	N55/N59	HE 240 B (HEB)	-	1.588	-	1.00	1.00	-	-
	N61/N65	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N65/N66	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N66/N67	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N67/N68	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N68/N69	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N69/N70	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N70/N71	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N71/N72	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N72/N62	N61/N62	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N63/N73	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N73/N74	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N74/N75	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N75/N76	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N76/N77	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N77/N78	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N78/N79	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N79/N80	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N80/N64	N63/N64	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N47/N81	N47/N49	HE 220 B (HEB)	-	9.000	-	1.00	1.00	-	-
	N81/N82	N47/N49	HE 220 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
	N82/N83	N47/N49	HE 220 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
	N83/N49	N47/N49	HE 220 B (HEB)	-	9.000	-	1.00	1.00	-	-
	N2/N84	N2/N4	HE 220 B (HEB)	-	9.000	-	1.00	1.00	-	-
	N84/N85	N2/N4	HE 220 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
	N85/N86	N2/N4	HE 220 B (HEB)	-	8.000	-	1.00	1.00	-	-
	N86/N4	N2/N4	HE 220 B (HEB)	-	9.000	-	1.00	1.00	-	-
	N5/N10	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N10/N15	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N15/N20	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N20/N25	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N25/N30	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N30/N35	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N35/N40	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N40/N45	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N45/N50	N5/N50	HE 160 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N57/N87	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N87/N88	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N88/N89	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N89/N90	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N90/N91	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N91/N92	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N92/N93	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N93/N94	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N94/N58	N57/N58	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N59/N95	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N95/N96	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N96/N97	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N97/N98	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N98/N99	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N99/N100	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N100/N101	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N101/N102	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
	N102/N60	N59/N60	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-

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

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N46/N47, N48/N49, N61/N62, N63/N64, N57/N58 y N59/N60
2	N2/N5, N4/N5, N47/N50, N49/N50, N2/N47 y N4/N49
3	N6/N7 y N41/N42
4	N8/N9 y N43/N44
5	N7/N10, N9/N10, N42/N45 y N44/N45
6	N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27, N31/N32 y N36/N37
7	N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29, N33/N34 y N38/N39
8	N12/N15, N14/N15, N37/N40 y N39/N40
9	N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35 y N34/N35
10	N52/N58, N51/N57, N56/N60 y N55/N59
11	N54/N50 y N53/N5
12	N47/N49 y N2/N4
13	N5/N50

Material		Características mecánicas							
Tipo	Designación	Ref.	Descripción	A (cm²)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm⁴)	I _{zz} (cm⁴)	I _t (cm⁴)
Acero laminado	S275	1	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 4.00 m.	163.90	106.17	21.83	21259.37	7698.17	170.25
		4	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 4.00 m.	163.90	106.17	21.83	21259.37	7698.17	170.25
		5	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 4.00 m.	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		6	HE 300 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 4.00 m.	206.10	133.00	27.82	35677.64	12838.00	253.59
		7	HE 300 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 4.00 m.	206.10	133.00	27.82	35677.64	12838.00	253.59
		8	HE 320 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 4.00 m.	161.30	92.25	28.88	30820.00	9239.00	225.10
		9	HE 300 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 4.00 m.	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		10	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		11	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		12	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		13	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A _{vy} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A _{vz} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I _t : Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	8.000	0.027	213.52
		N3/N4	HE 120 B (HEB)	8.000	0.027	213.52
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	17.263	0.079	622.00
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	17.263	0.079	622.00
		N6/N7	HE 260 B (HEB)	8.000	0.122	921.72
		N8/N9	HE 260 B (HEB)	8.000	0.122	921.72
		N7/N10	HE 260 B (HEB)	17.263	0.322	1960.81
		N9/N10	HE 260 B (HEB)	17.263	0.322	1960.81
		N11/N12	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N13/N14	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N12/N15	HE 320 B (HEB)	17.263	0.440	2672.72
		N14/N15	HE 320 B (HEB)	17.263	0.440	2672.72
		N16/N17	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N18/N19	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N17/N20	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N19/N20	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N21/N22	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N23/N24	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N22/N25	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N24/N25	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N26/N27	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N28/N29	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N27/N30	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N29/N30	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N31/N32	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N33/N34	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N32/N35	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N34/N35	HE 300 B (HEB)	17.263	0.406	2468.88
		N36/N37	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N38/N39	HE 300 B (HEB)	8.000	0.154	1160.55
		N37/N40	HE 320 B (HEB)	17.263	0.440	2672.72
		N39/N40	HE 320 B (HEB)	17.263	0.440	2672.72
		N41/N42	HE 260 B (HEB)	8.000	0.122	921.72
		N43/N44	HE 260 B (HEB)	8.000	0.122	921.72
		N42/N45	HE 260 B (HEB)	17.263	0.322	1960.81
		N44/N45	HE 260 B (HEB)	17.263	0.322	1960.81
		N46/N47	HE 120 B (HEB)	8.000	0.027	213.52
		N48/N49	HE 120 B (HEB)	8.000	0.027	213.52
		N47/N50	IPE 270 (IPE)	17.263	0.079	622.00
		N49/N50	IPE 270 (IPE)	17.263	0.079	622.00
		N2/N47	IPE 270 (IPE)	45.000	0.207	1621.42
		N4/N49	IPE 270 (IPE)	45.000	0.207	1621.42
		N52/N58	HE 240 B (HEB)	9.588	0.102	797.84
		N51/N57	HE 240 B (HEB)	9.588	0.102	797.84

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N54/N50	HE 300 B (HEB)	11.000	0.164	1287.48
		N53/N5	HE 300 B (HEB)	11.000	0.164	1287.48
		N56/N60	HE 240 B (HEB)	9.588	0.102	797.84
		N55/N59	HE 240 B (HEB)	9.588	0.102	797.84
		N61/N62	HE 120 B (HEB)	45.000	0.153	1201.05
		N63/N64	HE 120 B (HEB)	45.000	0.153	1201.05
		N47/N49	HE 220 B (HEB)	34.000	0.309	2428.79
		N2/N4	HE 220 B (HEB)	34.000	0.309	2428.79
		N5/N50	HE 160 B (HEB)	45.000	0.244	1918.15
		N57/N58	HE 120 B (HEB)	45.000	0.153	1201.05
		N59/N60	HE 120 B (HEB)	45.000	0.153	1201.05
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

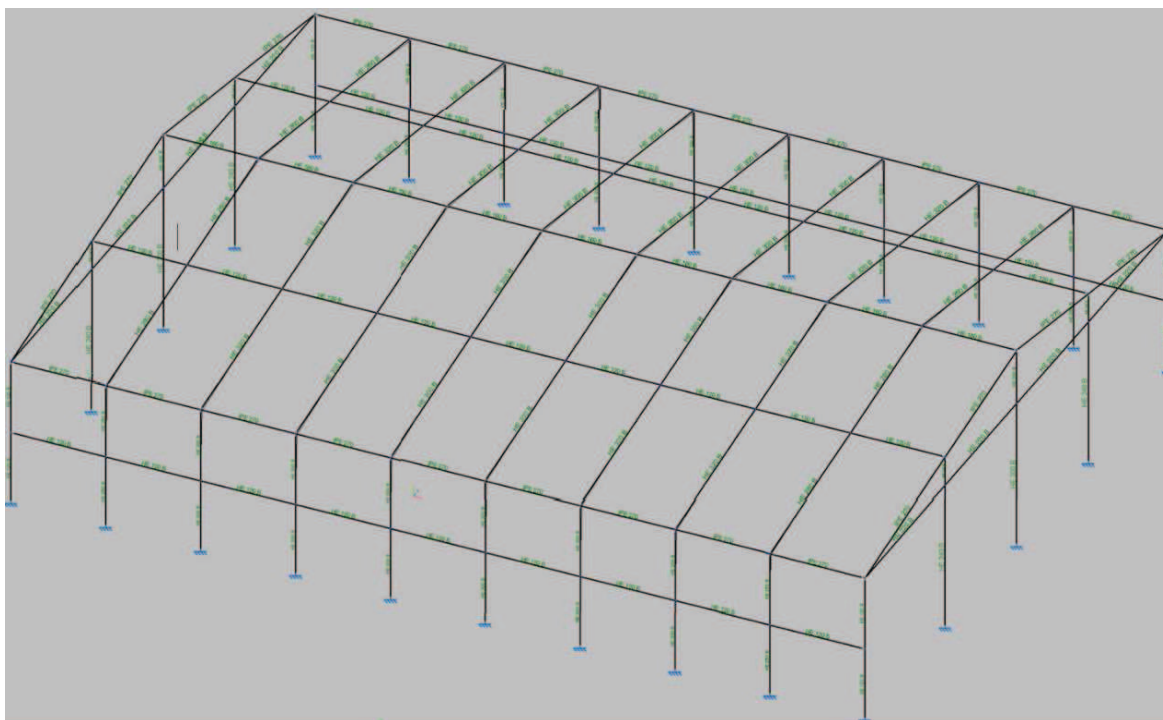
Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275		HE 120 B	212.000			0.721			5658.28	
			HE 260 B, Simple con cartelas	101.051			1.775			11530.13	
			HE 300 B, Simple con cartelas	234.101			5.088			33677.64	
			HE 320 B, Simple con cartelas	69.051			1.760			10690.86	
			HE 240 B	38.353			0.407			3191.35	
			HE 300 B	22.000			0.328			2574.96	
			HE 220 B	68.000			0.619			4857.58	
			HE 160 B	45.000			0.244			1918.15	
		HEB	IPE 270	159.051	789.556		0.730	10.941		5730.84	74098.94
		IPE			159.051			0.730			5730.84
						948.606			11.671		79829.78

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 120 B	0.707	212.000	149.884
	HE 260 B, Simple con cartelas	1.925	32.000	61.600
	HE 260 B, Simple con cartelas	1.897	69.051	130.978
	HE 300 B, Simple con cartelas	2.223	96.000	213.360
	HE 320 B, Simple con cartelas	2.238	69.051	154.537
	HE 300 B, Simple con cartelas	2.190	138.101	302.440
	HE 240 B	1.420	38.353	54.461

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	HE 300 B	1.778	22.000	39.116
	HE 220 B	1.301	68.000	88.468
	HE 160 B	0.944	45.000	42.480
IPE	IPE 270	1.067	159.051	169.675
			Total	1407.000

A continuación se muestra una imagen de la estructura ya construida tras seleccionar los diferentes tipos de vigas y comprobar que cumplen todas las condiciones.

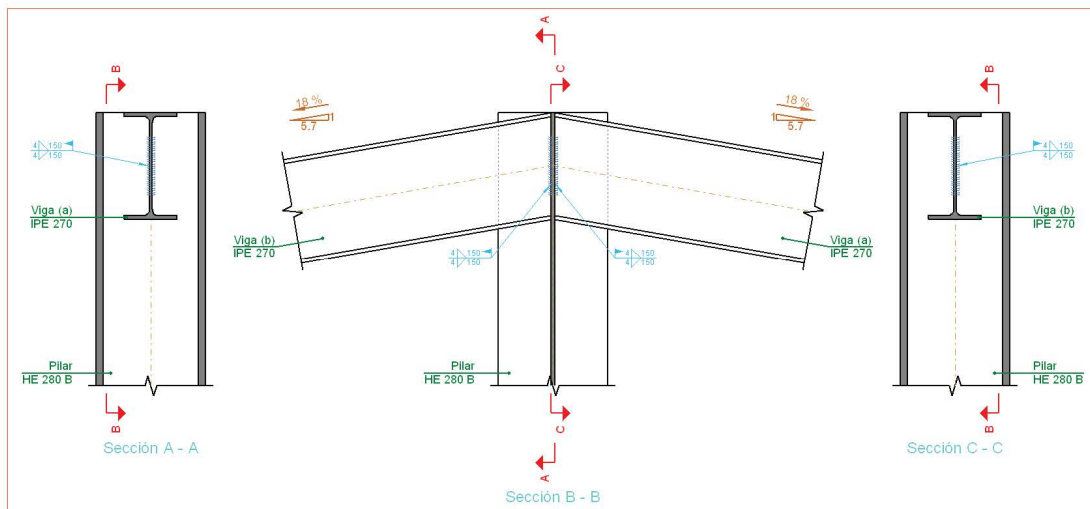
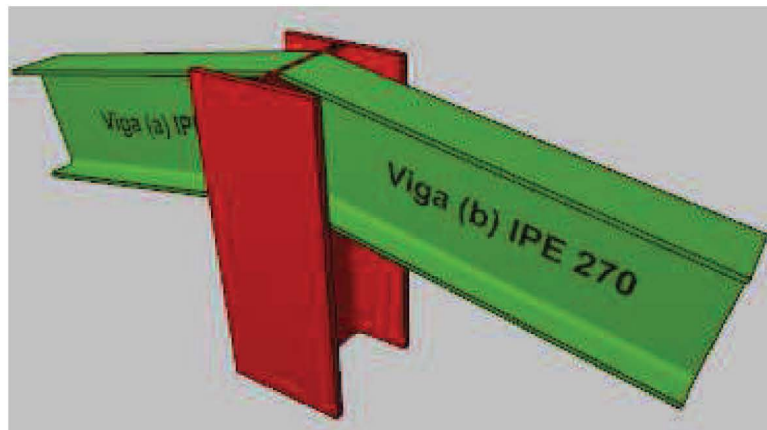


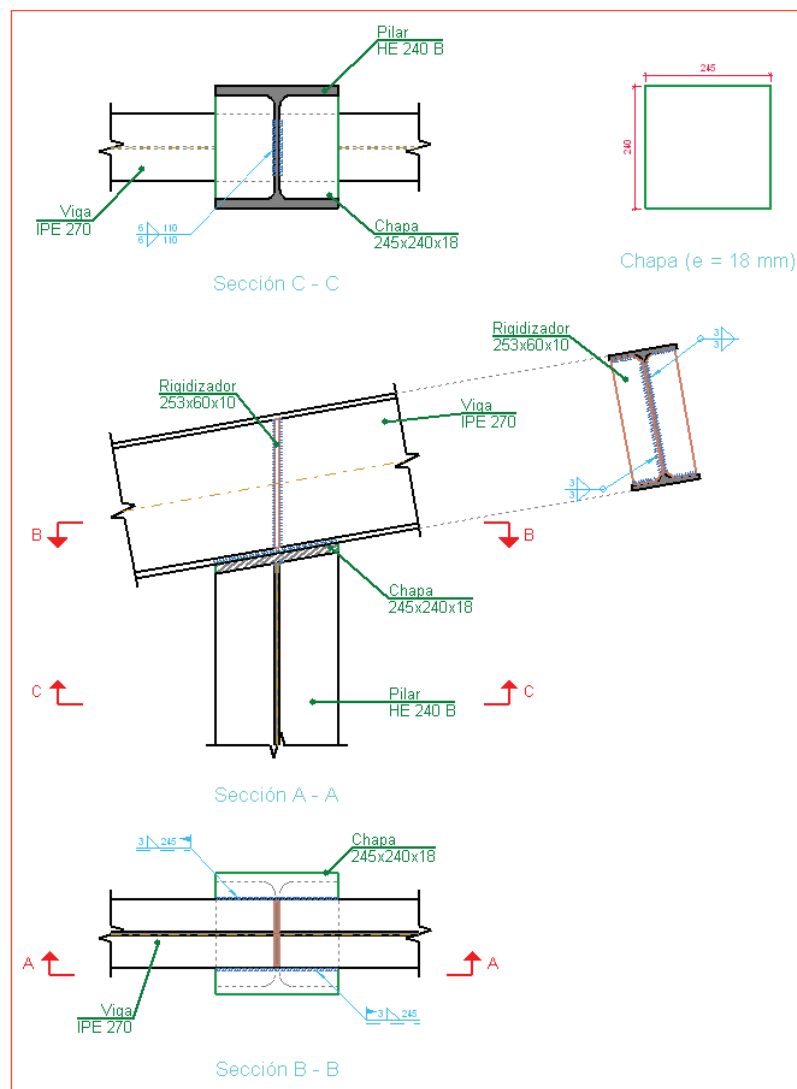
Para las vigas de la parte de la cubierta se han introducido cartelas con el fin de ayudar a soportar las posibles cargas sobre la cubierta. En la imagen del nudo 10 que hay a continuación en el apartado de uniones se puede observar la viga con cartelas.

1.3.3. Uniones

Todas las uniones se han realizado mediante soldadura. A continuación se muestran algunos ejemplos de diferentes configuraciones en las soldaduras dependiendo del nudo.

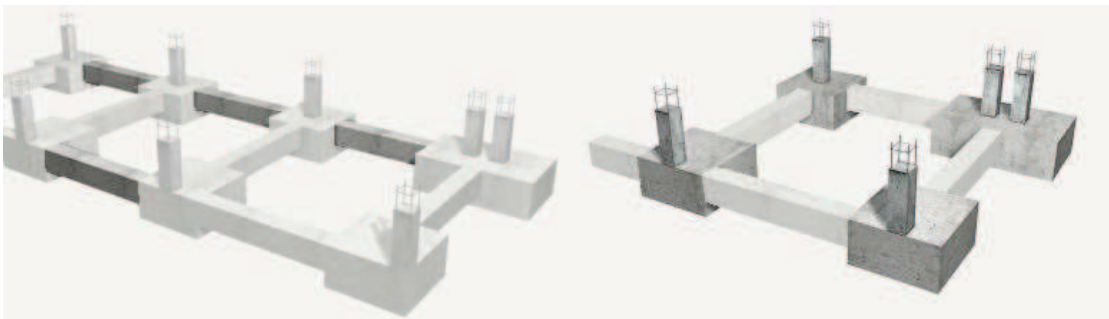
Nudo 5:





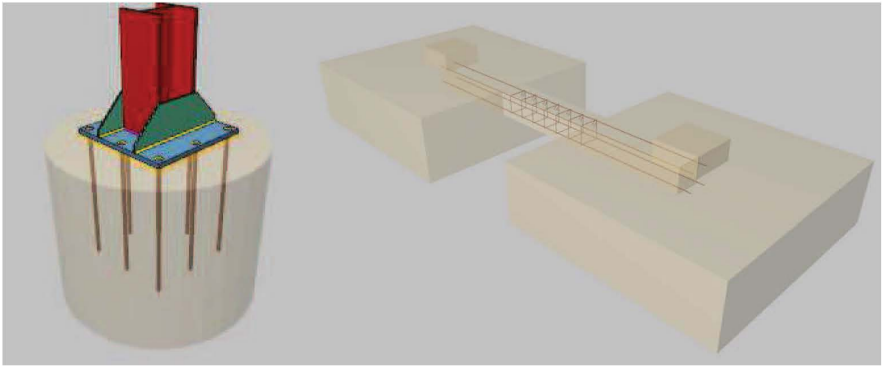
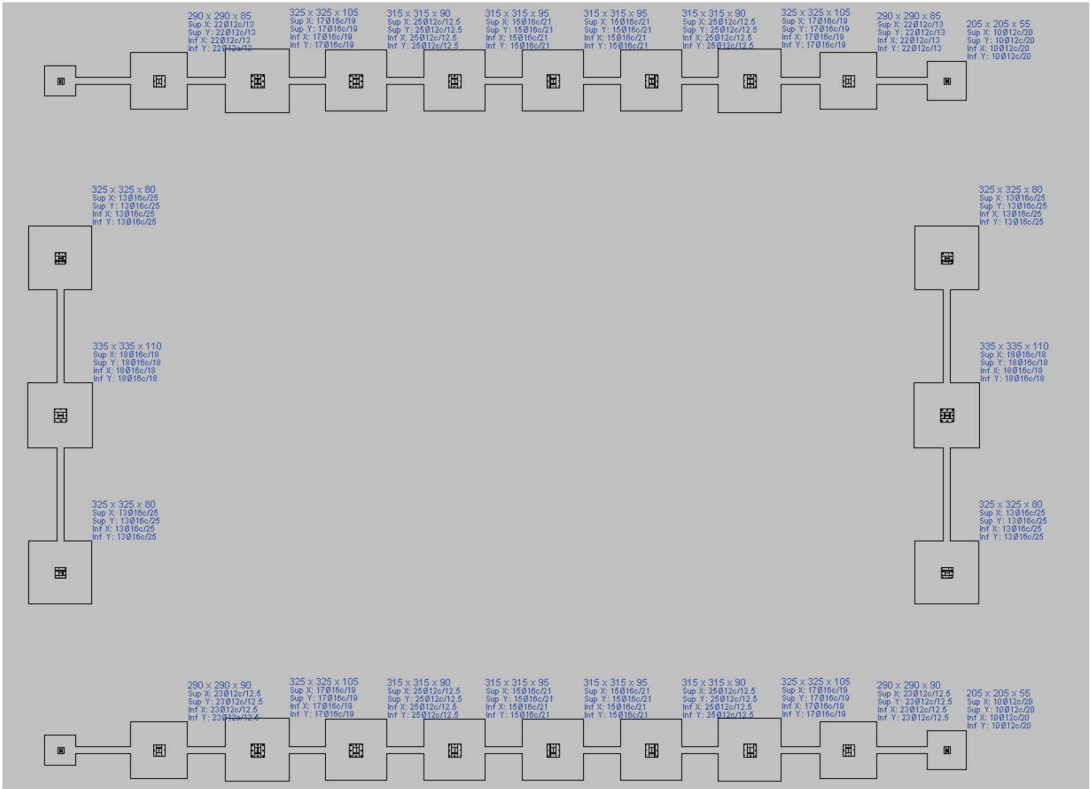
1.3.4. Anclajes en terreno.

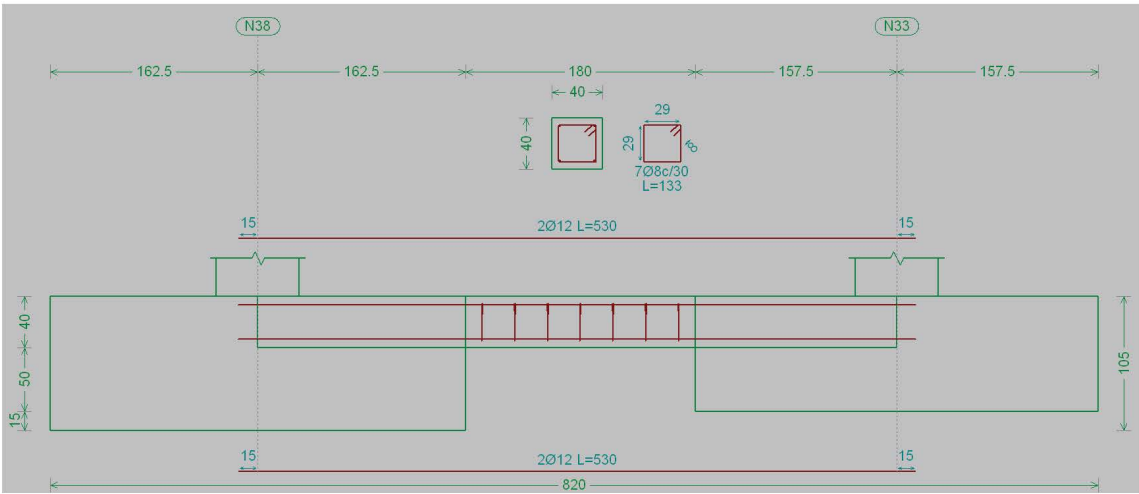
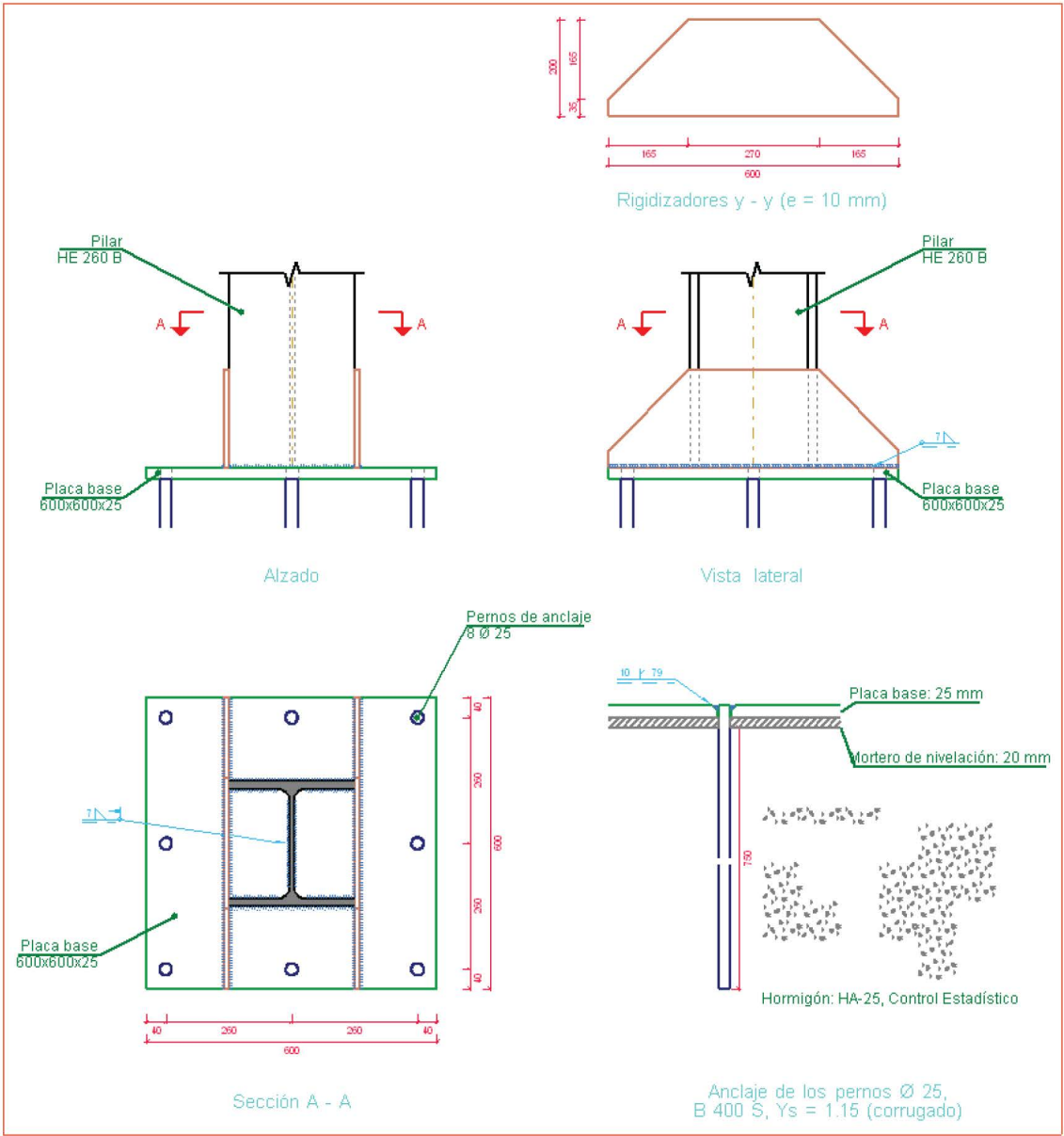
Para la correcta fijación de la estructura al terreno se han utilizado anclajes, zapatas y vigas de atado. En este caso las vigas de atado y las zapatas son de hormigón armado.

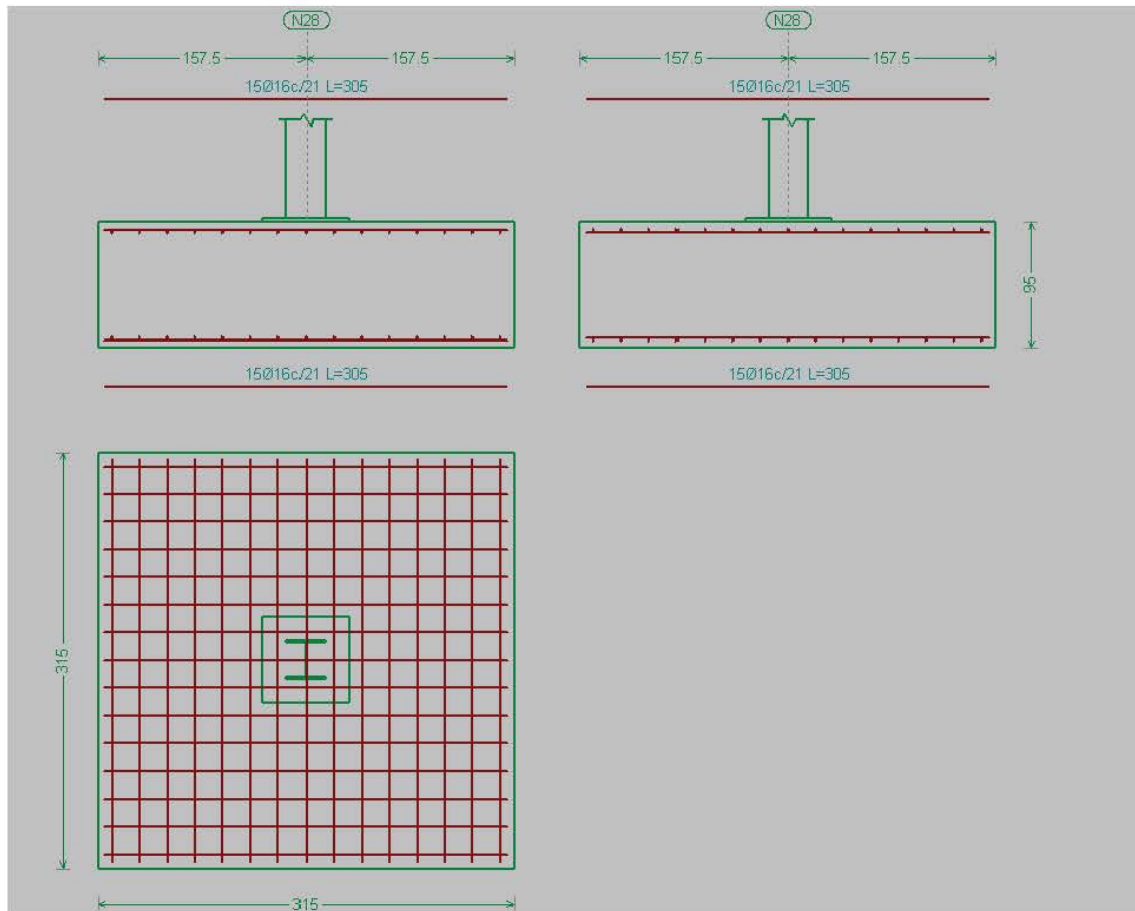


Se explican con más detalle estos elementos de fijación en el apartado del “Cálculo de costes del taller” más adelante.

A continuación se muestran diferentes imágenes de estos elementos con sus medidas.

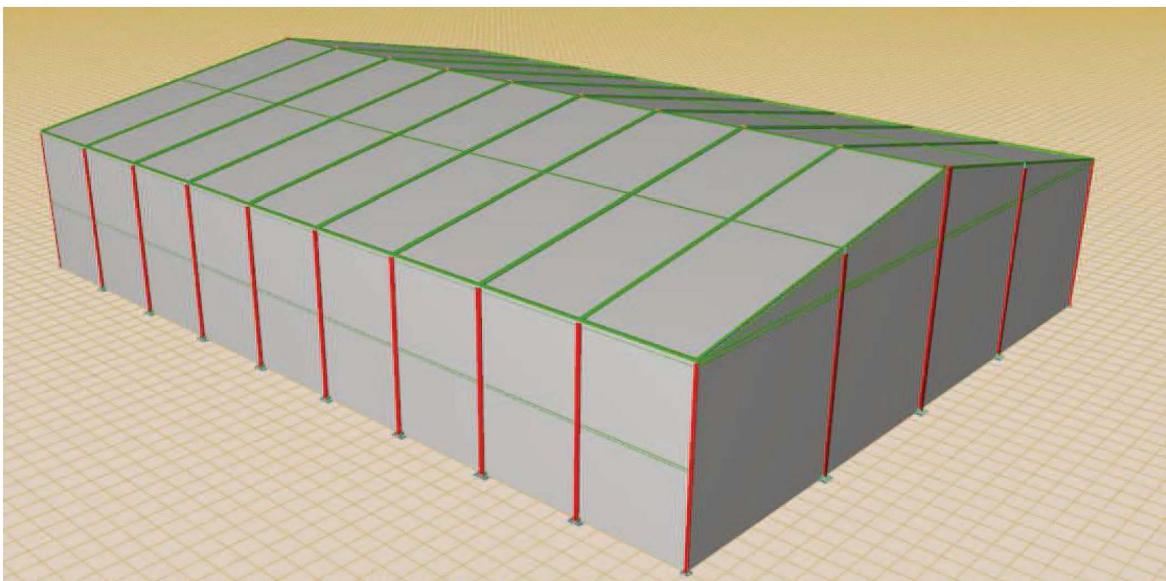
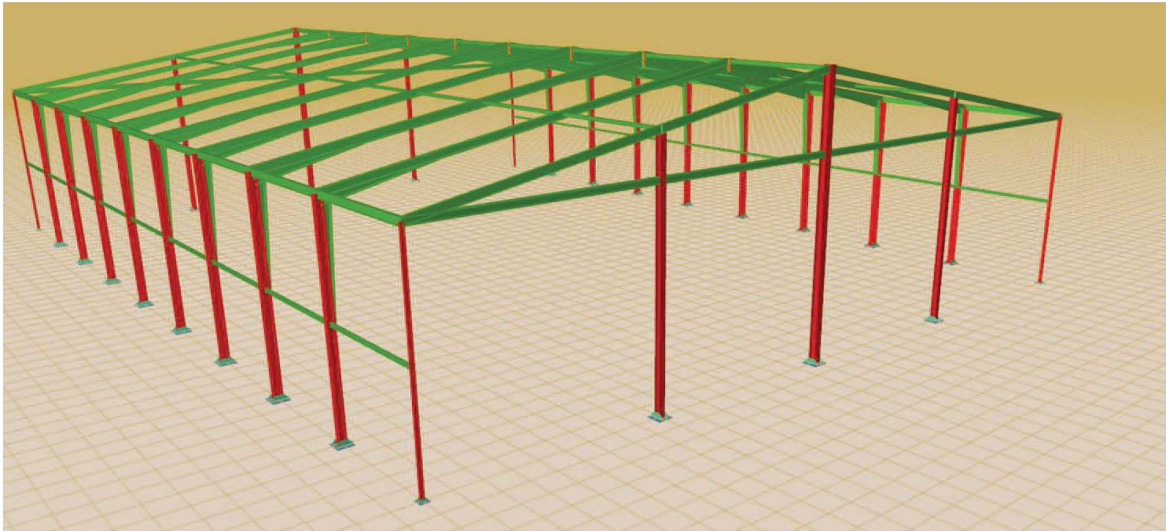
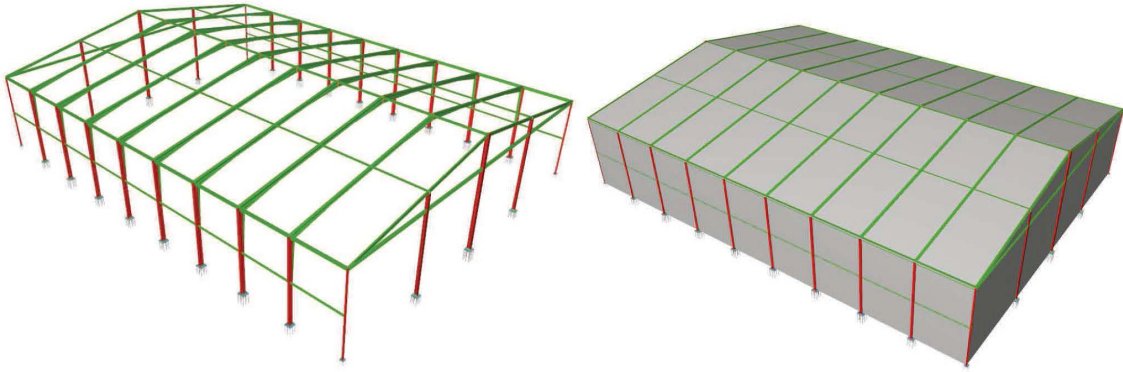






1.4. Estructura 3D

A continuación se muestran diferentes imágenes del taller una vez finalizado.



1.5. Coste construcción taller

En este apartado se va a especificar las características de todos los elementos con sus precios (Vigas, uniones, anclajes, vigas de atado, zapatas, recubrimientos, construcción oficinas y aseos, ventanas y puertas, y resto de elementos)

Vigas:



El coste de las vigas incluyen los siguientes puntos:

Descomposición
Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.
Oficial 1º montador de estructura metálica.
Ayudante montador de estructura metálica.

El coste por Kg de Acero incluyendo costes de soldadura y montaje es de 2,1 Euros por Kg.

A continuación se muestra una tabla con las longitudes, volumen y peso de cada tipo de viga.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B	212.000	789.556	948.606	0.721	10.941	11.671	5658.28	74098.94	79829.78
			HE 260 B, Simple con cartelas	101.051			1.775			11530.13		
			HE 300 B, Simple con cartelas	234.101			5.088			33677.64		
			HE 320 B, Simple con cartelas	69.051			1.760			10690.86		
			HE 240 B	38.353			0.407			3191.35		
			HE 300 B	22.000			0.328			2574.96		
			HE 220 B	68.000			0.619			4857.58		
			HE 160 B	45.000			0.244			1918.15		
		IPE	IPE 270	159.051	159.051		0.730	0.730		5730.84	5730.84	

El peso total del acero utilizado es de 79.829,78 kg

El Coste total de las vigas es de:

$$79.829,78 * 2,1 = 167.642,54 \text{ €}$$

Anclajes:

Son 26 anclajes de diferentes dimensiones. Cada anclaje consta de 8 pernos cada uno.

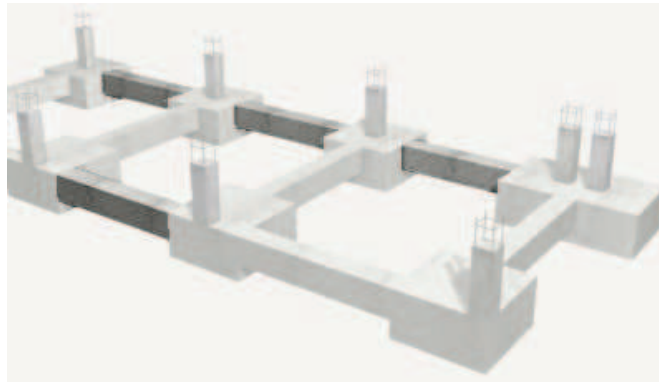
El coste de cada anclaje, incluyendo el coste del montaje, es de 203,06 Euros.

El coste total de los anclajes es de:

$$203,06 * 26 = 5.279,56 \text{ €}$$

Vigas de atado en anclajes:

De hormigón armado HA-40/B/20/IIa y de 40 cm x 40 cm de perfil, con una resistencia máxima de 40 N/mm². La longitud total en vigas utilizada es de 120 m.



El precio del m³ de viga de atado de hormigón armado es de 403,64 Euros.

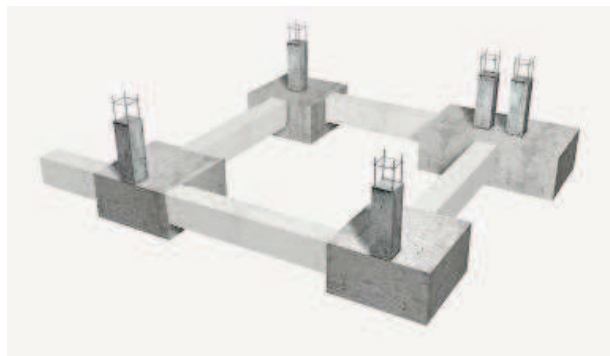
En este caso el volumen total es de 20,8 m³

El coste total de las vigas de atado es:

$$403,64 * 20,8 = 8.395,71 \text{ €}$$

Zapatas

Zapatas de hormigón armado HA-40/B/20/IIa de 315 cm x 315 cm x 105 cm. Con una resistencia máxima de 40 N/mm². El precio del m³ de hormigón armado es de 403,64 Euros.



El precio total de las zapatas es de:

$$403,64 * 10,41 * 26 = 109.249,20 \text{ €}$$

Recubrimiento

La superficie de cerramiento de fachadas y cubierta es de 2354 m²



El precio del m² del panel de acero S320 y 2 mm de espesor incluyendo los tornillos autoenroscantes de acero inoxidable con arandelas, las juntas de estanqueidad, y su montaje es de 31,37 Euros.

Por lo tanto la suma total del recubrimiento es de:

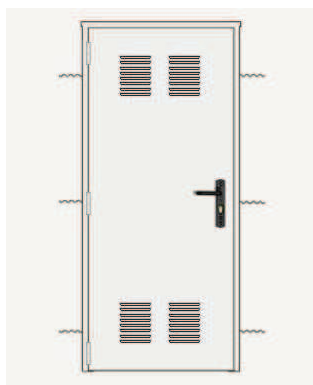
$$2354 * 31,37 = \mathbf{73.844,98 \text{ €}}$$

Ventanas y puertas

Una puerta exterior para personas y tres puertas para camiones:

- Precio puerta para personas de acero galvanizado y medidas 700 cm x 2025 cm:

211,31 €



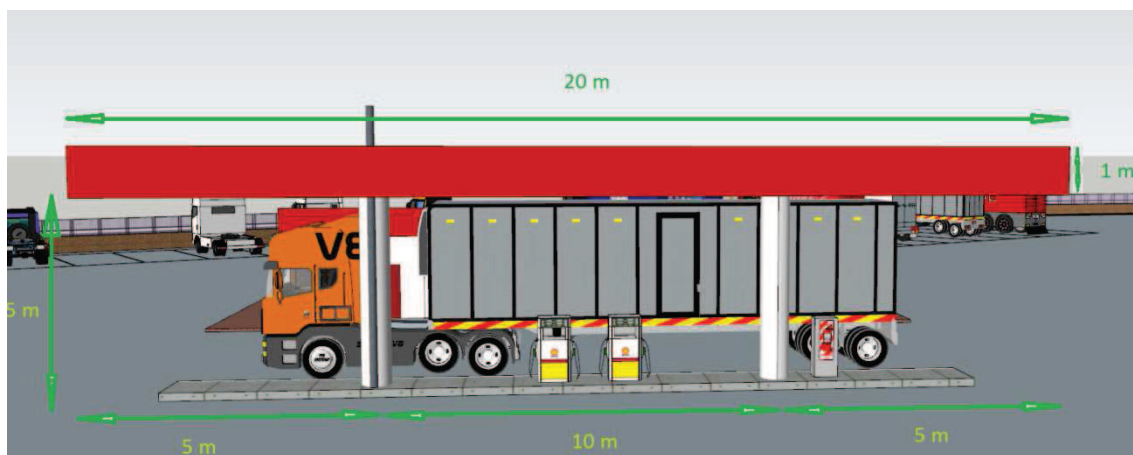
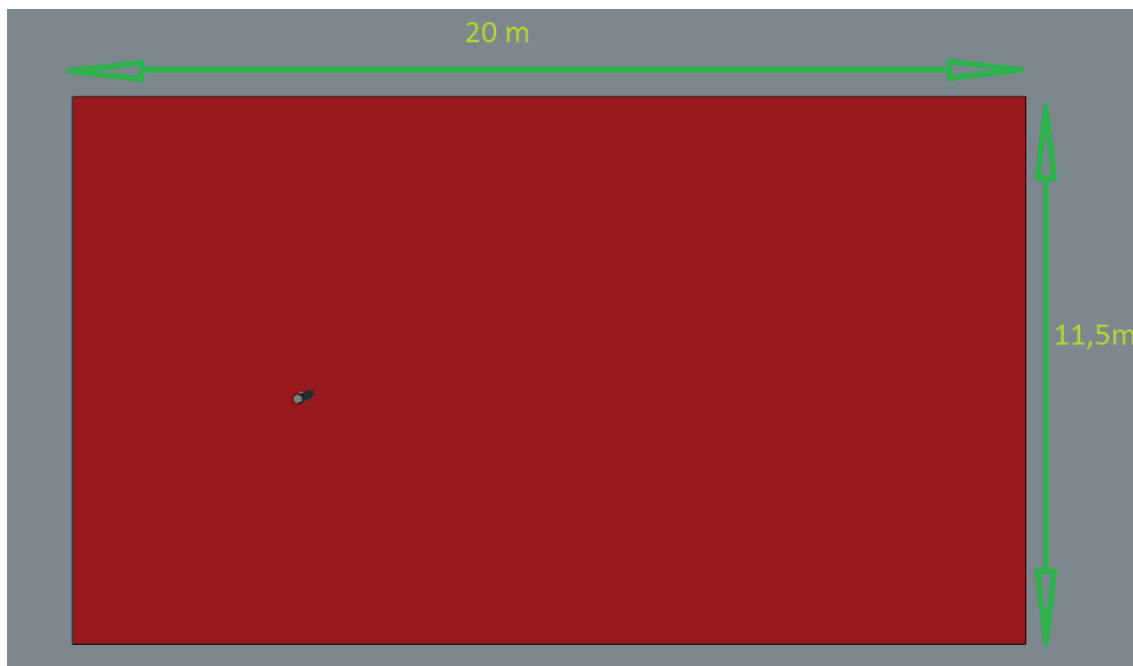
- Precio 3 puertas de entrada camión:

$$3 * 1030,72 = \mathbf{3092,16 \text{ €}}$$

2. Marquesina zona repostaje

Para su cálculo se han seguido los mismos pasos que con el taller. Se han introducido inicialmente todas las cargas a las que va a estar sometida y posteriormente se ha realizado su construcción seleccionando las vigas a utilizar y su posterior unión entre ellas y al terreno.

2.1. Dimensiones



2.2. Cargas

La estructura está sometida a diferentes cargas (Peso propio, Viento, Nieve). Por lo que es necesario tener en cuenta en que zona de España está situada y a que altura.

Para el cálculo de las cargas a las que está sometida la estructura se ha utilizado el Código Técnico Español:

2.2.1. CTE (Código técnico español)

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

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

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

- Situaciones persistentes o transitorias

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

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- A_d Acción accidental
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

2.2.2. Cargas de viento y nieve

En mapa geográfico de España se divide en cuatro tipos de zonas en las que los valores del viento y nieve son diferentes.

En este caso Badajoz se sitúa en la zona B con vientos de 27 m/s tal y como muestra la figura siguiente:



En cuanto a la nieve se ha seleccionado la provincia de Badajoz, que en este caso es una zona 4, y situada a 186 metros.

Datos del emplazamiento
Zona ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7
Altitud topográfica m

Exposición al viento
☐ Protegida ☒ Normal ☐ Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.



2.3. Cálculo estructura.

2.3.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N6	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N7	15.000	-5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N8	15.000	5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N9	-5.000	5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N10	-5.000	-5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N11	15.000	-5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N12	15.000	5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N13	-5.000	5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N14	-5.000	-5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N15	-5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N16	15.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N17	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N18	10.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N19	-5.000	-2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N20	15.000	-2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N21	-5.000	2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico

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	
N22	15.000	2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N23	0.000	-5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N24	0.000	5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N25	10.000	-5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N26	10.000	5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N27	0.000	-5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N28	10.000	-5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N29	0.000	5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N30	10.000	5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N31	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N33	5.000	-5.750	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N34	5.000	-5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N35	5.000	5.750	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N36	5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N37	0.000	-2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	5.000	-2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	10.000	-2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N40	10.000	2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	5.000	2.875	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.3.2. Barras

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPC 533x203x62.6 (IPC)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPC 533x203x62.6 (IPC)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N2	N5/N6	IPE 330 (IPE)	0.135	4.598	0.267	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N31	N5/N6	IPE 330 (IPE)	0.267	4.663	0.070	1.00	1.00	-	-
		N31/N4	N5/N6	IPE 330 (IPE)	0.070	4.663	0.267	1.00	1.00	-	-
		N4/N6	N5/N6	IPE 330 (IPE)	0.267	4.598	0.135	1.00	1.00	-	-
		N7/N20	N7/N8	IPE 270 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N20/N6	N7/N8	IPE 270 (IPE)	0.135	2.575	0.165	1.00	1.00	-	-
		N6/N22	N7/N8	IPE 270 (IPE)	0.165	2.575	0.135	1.00	1.00	-	-
		N22/N8	N7/N8	IPE 270 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N9/N24	N9/N8	IPE 270 (IPE)	0.135	4.815	0.050	1.00	1.00	-	-
		N24/N32	N9/N8	IPE 270 (IPE)	0.050	4.880	0.070	1.00	1.00	-	-
		N32/N26	N9/N8	IPE 270 (IPE)	0.070	4.880	0.050	1.00	1.00	-	-
		N26/N8	N9/N8	IPE 270 (IPE)	0.050	4.815	0.135	1.00	1.00	-	-
		N10/N19	N10/N9	IPE 270 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N19/N5	N10/N9	IPE 270 (IPE)	0.135	2.575	0.165	1.00	1.00	-	-
		N5/N21	N10/N9	IPE 270 (IPE)	0.165	2.575	0.135	1.00	1.00	-	-
		N21/N9	N10/N9	IPE 270 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N10/N23	N10/N7	IPE 270 (IPE)	0.135	4.815	0.050	1.00	1.00	-	-
		N23/N33	N10/N7	IPE 270 (IPE)	0.050	4.880	0.070	1.00	1.00	-	-
		N33/N25	N10/N7	IPE 270 (IPE)	0.070	4.880	0.050	1.00	1.00	-	-
		N25/N7	N10/N7	IPE 270 (IPE)	0.050	4.815	0.135	1.00	1.00	-	-
		N7/N11	N7/N11	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N16	N11/N12	IPE 300 (IPE)	0.135	5.480	0.135	1.00	1.00	-	-
		N16/N12	N11/N12	IPE 300 (IPE)	0.135	5.480	0.135	1.00	1.00	-	-
		N13/N29	N13/N12	IPE 270 (IPE)	0.150	4.850	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N35	N13/N12	IPE 270 (IPE)	-	4.850	0.150	1.00	1.00	-	-
		N35/N30	N13/N12	IPE 270 (IPE)	0.150	4.850	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N12	N13/N12	IPE 270 (IPE)	-	4.850	0.150	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N13	IPE 300 (IPE)	0.135	5.480	0.135	1.00	1.00	-	-
		N15/N13	N14/N13	IPE 300 (IPE)	0.135	5.480	0.135	1.00	1.00	-	-
		N14/N27	N14/N11	IPE 270 (IPE)	0.150	4.850	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N34	N14/N11	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N28	N14/N11	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N11	N14/N11	IPE 270 (IPE)	-	4.850	0.150	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N10/N14	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N13	N9/N13	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N15	N5/N15	IPE 100 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N17	N15/N16	IPE 270 (IPE)	0.150	4.850	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N36	N15/N16	IPE 270 (IPE)	-	4.850	0.150	1.00	1.00	-	-
		N36/N18	N15/N16	IPE 270 (IPE)	0.150	4.850	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N16	N15/N16	IPE 270 (IPE)	-	4.850	0.150	1.00	1.00	-	-
		N6/N16	N6/N16	IPE 100 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N17	N2/N17	IPE 120 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N18	N4/N18	IPE 120 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N37	N23/N24	IPE 100 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N37/N2	N23/N24	IPE 100 (IPE)	0.135	2.575	0.165	1.00	1.00	-	-
		N2/N41	N23/N24	IPE 100 (IPE)	0.165	2.575	0.135	1.00	1.00	-	-
		N41/N24	N23/N24	IPE 100 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N23/N27	N23/N27	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N28	N25/N28	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N30	N26/N30	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N42	N31/N32	IPE 140 (IPE)	0.165	2.575	0.135	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N42/N32	N31/N32	IPE 140 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N33/N38	N33/N31	IPE 140 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N38/N31	N33/N31	IPE 140 (IPE)	0.135	2.575	0.165	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 80 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N17	N5/N17	IPE 180 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N17	N31/N17	IPE 180 (IPE)	0.072	5.027	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N18	N31/N18	IPE 180 (IPE)	0.072	5.027	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N18	N6/N18	IPE 180 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N36	N34/N35	IPE 300 (IPE)	-	5.615	0.135	1.00	1.00	-	-
		N36/N35	N34/N35	IPE 300 (IPE)	0.135	5.480	0.135	1.00	1.00	-	-
		N32/N36	N32/N36	IPE 330 (IPE)	-	5.836	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N36	N33/N36	IPE 330 (IPE)	-	5.836	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N37	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.135	4.815	0.050	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.050	4.880	0.070	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.070	4.930	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	-	4.865	0.135	1.00	1.00	-	-
		N21/N41	N21/N22	IPE 270 (IPE)	0.135	4.815	0.050	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N21/N22	IPE 270 (IPE)	0.050	4.880	0.070	1.00	1.00	-	-
		N42/N40	N21/N22	IPE 270 (IPE)	0.070	4.880	0.050	1.00	1.00	-	-
		N40/N22	N21/N22	IPE 270 (IPE)	0.050	4.815	0.135	1.00	1.00	-	-
		N7/N16	N7/N16	IPE 220 (IPE)	-	5.836	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	IPE 220 (IPE)	-	5.836	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N30	N8/N30	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N30	N32/N30	IPE 180 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N29	N32/N29	IPE 180 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N29	N9/N29	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N15	N9/N15	IPE 220 (IPE)	-	5.836	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 220 (IPE)	-	5.836	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N27	N10/N27	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N27	N33/N27	IPE 180 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N28	N33/N28	IPE 180 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N28	N7/N28	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N39	N25/N39	IPE 100 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
		N39/N4	N39/N4	IPE 100 (IPE)	0.135	2.575	0.165	1.00	1.00	-	-
		N4/N40	N4/N40	IPE 100 (IPE)	0.165	2.575	0.135	1.00	1.00	-	-
		N40/N26	N40/N26	IPE 100 (IPE)	0.135	2.605	0.135	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N5/N6, N32/N36 y N33/N36
3	N7/N8, N9/N8, N10/N9, N10/N7, N13/N12, N14/N11, N15/N16, N19/N20, N21/N22, N8/N30, N9/N29, N10/N27 y N7/N28
4	N7/N11, N10/N14, N9/N13, N8/N12, N23/N27, N25/N28, N24/N29, N26/N30, N33/N34 y N32/N35

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N11/N12, N14/N13 y N34/N35
6	N5/N15, N6/N16, N23/N24, N25/N39, N39/N4, N4/N40 y N40/N26
7	N2/N17 y N4/N18
8	N31/N32 y N33/N31
9	N5/N17, N31/N17, N31/N18, N6/N18, N32/N30, N32/N29, N33/N27 y N33/N28
10	N7/N16, N8/N16, N9/N15 y N10/N15

Características mecánicas									
Material		Ref .	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPC 533x203x62.6, (IPC)	79.25	28.96	36.57	35455.70	1330.56	20.07
		2	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		3	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		4	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		5	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		6	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		7	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		8	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		9	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		10	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPC 533x203x62.6 (IPC)	5.000	0.040	311.04
		N3/N4	IPC 533x203x62.6 (IPC)	5.000	0.040	311.04
		N5/N6	IPE 330 (IPE)	20.000	0.125	982.82
		N7/N8	IPE 270 (IPE)	11.500	0.053	414.36
		N9/N8	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63
		N10/N9	IPE 270 (IPE)	11.500	0.053	414.36
		N10/N7	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63

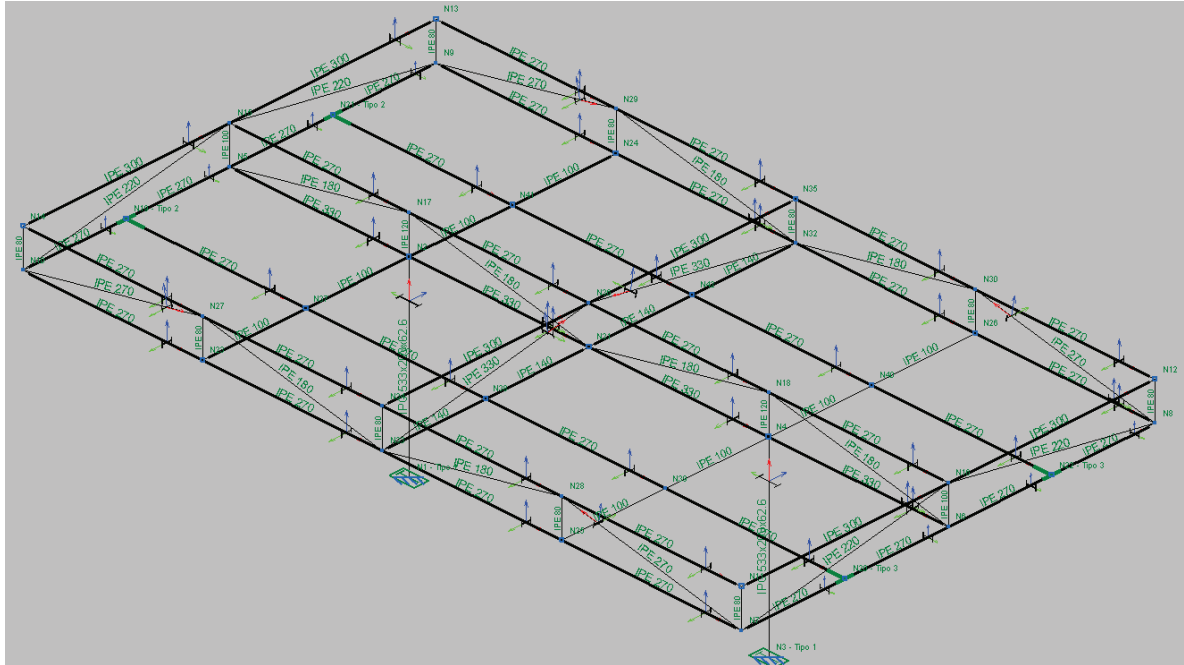
Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N7/N11	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N11/N12	IPE 300 (IPE)	11.500	0.062	485.68
		N13/N12	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63
		N14/N13	IPE 300 (IPE)	11.500	0.062	485.68
		N14/N11	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63
		N10/N14	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N9/N13	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N8/N12	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N5/N15	IPE 100 (IPE)	1.000	0.001	8.09
		N15/N16	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63
		N6/N16	IPE 100 (IPE)	1.000	0.001	8.09
		N2/N17	IPE 120 (IPE)	1.000	0.001	10.36
		N4/N18	IPE 120 (IPE)	1.000	0.001	10.36
		N23/N24	IPE 100 (IPE)	11.500	0.012	92.98
		N23/N27	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N25/N28	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N24/N29	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N26/N30	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N31/N32	IPE 140 (IPE)	5.750	0.009	74.03
		N33/N31	IPE 140 (IPE)	5.750	0.009	74.03
		N33/N34	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N32/N35	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N5/N17	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N31/N17	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N31/N18	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N6/N18	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N34/N35	IPE 300 (IPE)	11.500	0.062	485.68
		N32/N36	IPE 330 (IPE)	5.836	0.037	286.80
		N33/N36	IPE 330 (IPE)	5.836	0.037	286.80
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63
		N21/N22	IPE 270 (IPE)	20.000	0.092	720.63
		N7/N16	IPE 220 (IPE)	5.836	0.019	153.02
		N8/N16	IPE 220 (IPE)	5.836	0.019	153.02
		N8/N30	IPE 270 (IPE)	5.099	0.023	183.73
		N32/N30	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N32/N29	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N9/N29	IPE 270 (IPE)	5.099	0.023	183.73
		N9/N15	IPE 220 (IPE)	5.836	0.019	153.02
		N10/N15	IPE 220 (IPE)	5.836	0.019	153.02
		N10/N27	IPE 270 (IPE)	5.099	0.023	183.73
		N33/N27	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N33/N28	IPE 180 (IPE)	5.099	0.012	95.67
		N7/N28	IPE 270 (IPE)	5.099	0.023	183.73
		N25/N39	IPE 100 (IPE)	2.875	0.003	23.25
		N39/N4	IPE 100 (IPE)	2.875	0.003	23.25
		N4/N40	IPE 100 (IPE)	2.875	0.003	23.25

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N40/N26	IPE 100 (IPE)	2.875	0.003	23.25
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPC	IPC 533x203x62.6	10.000	10.000		0.079	0.079		622.08	622.08	
			IPE 330	31.673			0.198			1556.42		
			IPE 270	183.396			0.842			6608.04		
			IPE 80	10.000			0.008			59.97		
			IPE 300	34.500			0.186			1457.04		
			IPE 100	25.000			0.026			202.14		
			IPE 120	2.000			0.003			20.72		
			IPE 140	11.500			0.019			148.05		
			IPE 180	40.792			0.097			765.32		
			IPE 220	23.345			0.078			612.09		
		IPE			362.206	372.206		1.456	1.535		11429.80	12051.87

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPC	IPC 533x203x62.6	1.864	10.000	18.638
IPE	IPE 330	1.285	31.673	40.699
	IPE 270	1.067	183.396	195.647
	IPE 80	0.336	10.000	3.364
	IPE 300	1.186	34.500	40.910
	IPE 100	0.412	25.000	10.295
	IPE 120	0.487	2.000	0.974
	IPE 140	0.563	11.500	6.470
	IPE 180	0.713	40.792	29.101
	IPE 220	0.868	23.345	20.268
Total				366.367

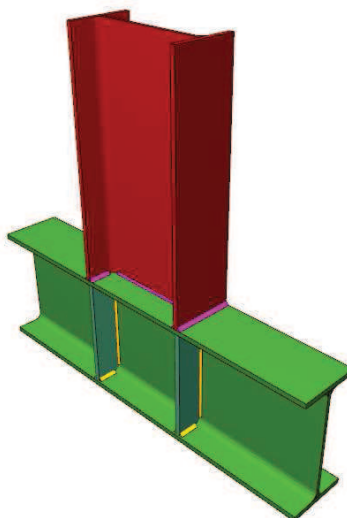
A continuación se muestra una imagen de la estructura ya construida tras seleccionar los diferentes tipos de vigas y comprobar que cumplen todas las condiciones.

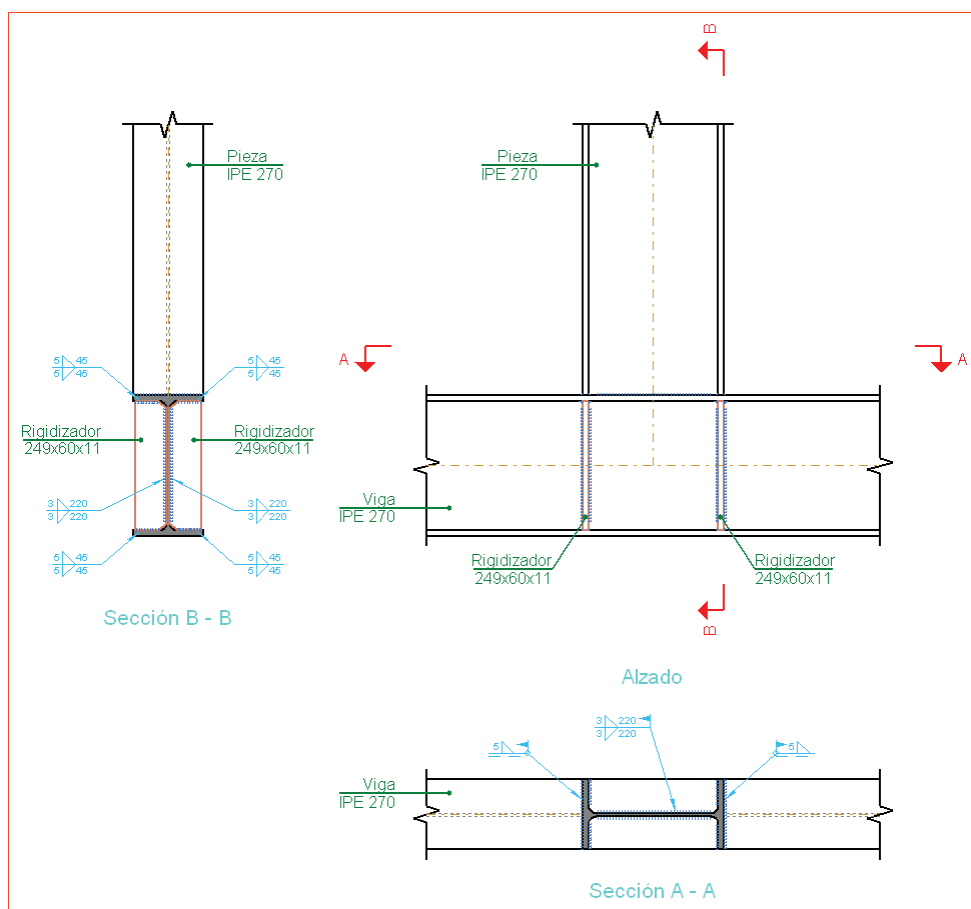


2.3.3. Uniones

Todas las uniones de las diferentes vigas se han realizado mediante cordones de soldadura.

A continuación se muestra un ejemplo de unión entre dos vigas d la estructura





2.3.4. Anclajes al terreno.

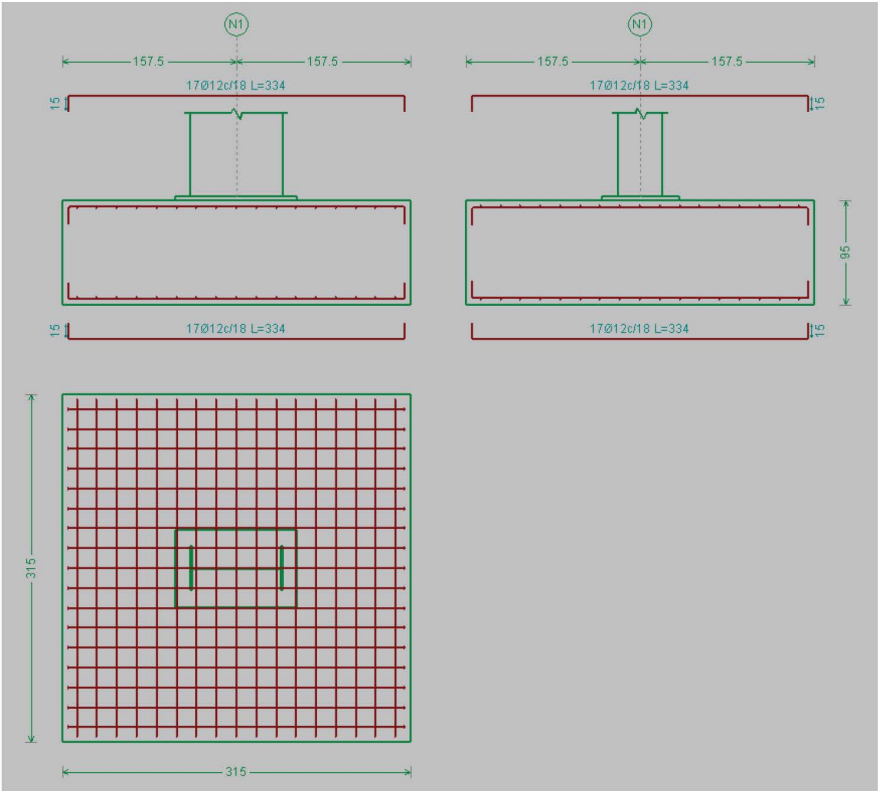
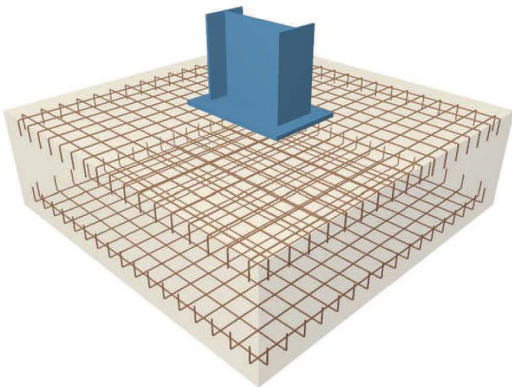
En este caso no es necesario como en el taller, el uso de vigas de atado. Únicamente se usará zapatas y anclajes. Las características de estos anclajes y zapatas se desarrollan más adelante en el apartado de “Costes de la marquesina”. Sin embargo aunque se cumplieran todas las comprobaciones con zapatas de menores dimensiones, se han sobredimensionado hasta 315 x 315 cm ya que la estructura va a estar fijada al terreno únicamente por dos pilares.

A continuación se va a mostrar el análisis de resultados de las dos zapatas y unas imágenes en 2D y 3D que muestran sus dimensiones y características.

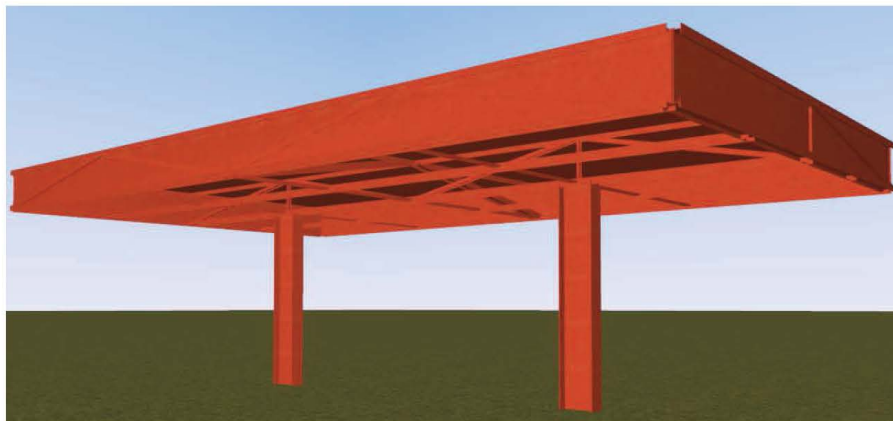
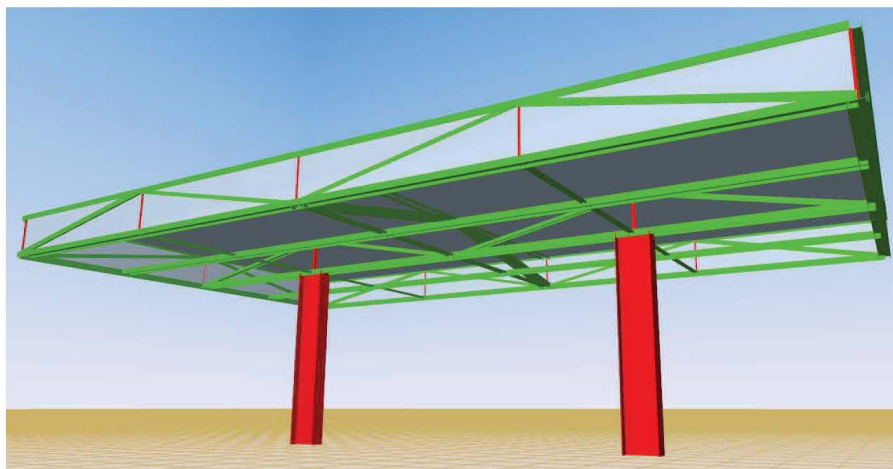
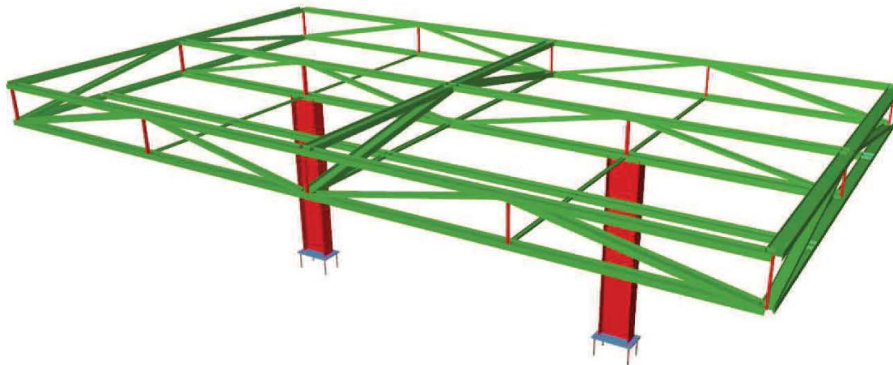
Referencia: N1		
Dimensiones: 315 x 315 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.8 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.602 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 315 x 315 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 52.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 472388.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.59 t·m Momento: 0.92 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.38 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 50 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

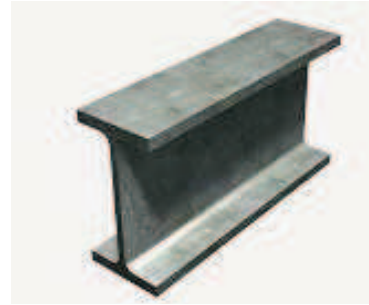
Referencia: N1		
Dimensiones: 315 x 315 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



2.4. Estructura 3D



2.5. Coste construcción marquesina



El coste de las vigas incluyen los siguientes puntos:

Descomposición
Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.
Oficial 1º montador de estructura metálica.
Ayudante montador de estructura metálica.

El coste por Kg de Acero incluyendo costes de soldadura y montaje es de 2,1 Euros por Kg.

A continuación se muestra una tabla con las longitudes, volumen y peso de cada tipo de viga.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPC	IPC 533x203x62.6	10.000	10.000		0.079	0.079		622.08	622.08	
			IPE 330	31.673			0.198			1556.42		
			IPE 270	183.396			0.842			6608.04		
			IPE 80	10.000			0.008			59.97		
			IPE 300	34.500			0.186			1457.04		
			IPE 100	25.000			0.026			202.14		
			IPE 120	2.000			0.003			20.72		
			IPE 140	11.500			0.019			148.05		
			IPE 180	40.792			0.097			765.32		
			IPE 220	23.345			0.078			612.09		
		IPE			362.206	372.206		1.456	1.535		11429.80	12051.87

El peso total del acero utilizado es de 12.051,87 kg

El Coste total de las vigas es de:

$$12.051,87 * 2,1 = \mathbf{25.308,93 \text{ €}}$$

Anclajes:

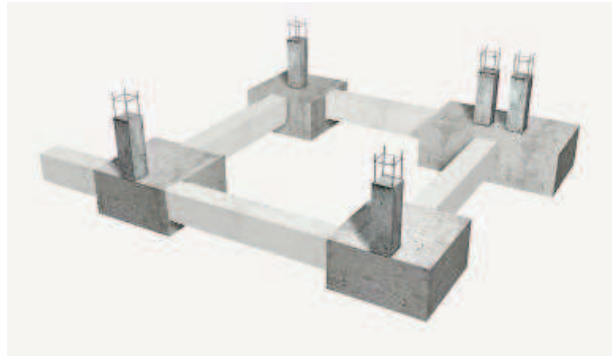
Son 2 anclajes con 8 pernos cada uno. El coste de cada anclaje, incluyendo el coste del montaje, es de 203,06 Euros.

El coste total de los anclajes es de:

$$203,06 * 2 = \mathbf{406,12 \text{ €}}$$

Zapatas

Zapatas de hormigón armado HA-40/B/20/IIa de 315 cm x 315 cm x 105 cm. Con una resistencia máxima de 25 N/mm². El precio del m³ de hormigón armado es de 295,64 Euros.



El precio total de las zapatas es de:

$$295,64 * 10,41 * 2 = \mathbf{6.155.22 \text{ €}}$$

Recubrimiento

La superficie de cerramiento de fachadas y cubierta es de 194 m². Se van a utilizar paneles de aluminio de 3 mm con el fin de disminuir el peso del recubrimiento



El precio del m² del panel de aluminio y 2 mm de espesor incluyendo los tornillos autoenroscantes de acero inoxidable con arandelas, las juntas de estanqueidad, y su montaje es de 20,37 Euros.

Por lo tanto la suma total del recubrimiento es de:

$$194 * 25,37 = \mathbf{4.921,78 \text{ €}}$$

Precio total Marquesina 36.792,05 Euros

ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ESTUDIO ECONÓMICO

1.	Introducción	117
2.	Situación y emplazamiento.	117
3.	Gastos (con Hotel).....	118
3.1.	Sueldos:	118
3.2.	Combustible:	119
3.3.	Electricidad (con Hotel)	120
3.4.	Agua.....	123
3.5.	Materias primas taller.....	124
3.6.	Materias primas restaurante	124
3.7.	Materias primas tienda	125
3.8.	Gastos de inspecciones reglamentarias	125
3.9.	Gastos consejero de seguridad y servicio de prevención de riesgos laborales.	125
3.10.	Gastos gestor de residuos.	125
3.11.	Seguro general.....	125
3.12.	Gastos totales:	125
4.	Ingresos (con Hotel)	126
4.1.	Estación de servicio	126
4.2.	Aparcamiento vigilado	126
4.3.	Lavado	126
4.4.	Tienda	126
4.5.	Taller mantenimiento.....	126
4.6.	Restaurante	127
4.7.	Hotel	127
4.8.	Ingresos totales	127
5.	Resumen cuentas (con Hotel)	128
6.	Cálculo rentabilidad y viabilidad proyecto (con Hotel)	129
7.	Resumen cuentas actualizado (sin Hotel)	135
8.	Cálculo rentabilidad y viabilidad proyecto actualizado (sin Hotel)	136

1. Introducción

Este estudio tiene como objeto ver la viabilidad económica y la rentabilidad del proyecto. Para ello se han hecho convenios con diferentes empresas de transporte de mercancías que tienen como ruta la localización del centro de mantenimiento. Además se va a abrir al público el servicio del restaurante, aprovechando que el centro de mantenimiento está localizado junto a una gasolinera para vehículos.

Se prevé obtener ingresos con la venta de combustible, servicio de aparcamiento de camiones, servicios de reparaciones del taller y centro de lavado, así como con el servicio del restaurante y del pequeño hotel para el uso de los clientes del centro de mantenimiento.

Junto con el análisis realizado y el presupuesto realizado en el apartado de Presupuesto, se han extraído conclusiones y se ha visto si el proyecto finalmente es rentable o no.

Al final del documento se ha llegado a la decisión de no realizar el Hotel, por lo que se ha realizado nuevamente el estudio económico con ese cambio.

2. Situación y emplazamiento.

El centro de mantenimiento se sitúa a poca distancia de la frontera con Portugal en la provincia de Badajoz. Exactamente entre las carreteras de E-90 y la BA-20. Se ha escogido este emplazamiento debido al alto flujo de vehículos y camiones que discurren por la E-90. Además se ha posicionado junto a una gasolinera Top-Oil con el fin de captar clientes ajenos al centro de mantenimiento en el Restaurante.

De esta forma se prevé tener en aforo completo continuamente el centro de mantenimiento.

Para calcular la rentabilidad del proyecto es necesario calcular el presupuesto del proyecto, que será la inversión, y los gastos e ingresos anuales.

Se ha tomado como referencia que el proyecto sale rentable si se recupera toda la inversión inicial antes del año 10 teniendo en cuenta que la vida del proyecto es de 20 años.

3. Gastos (con Hotel)

3.1. Sueldos:

Guarda de seguridad:

3 guardas de seguridad. Con un sueldo de 20.800 € anuales los guardas de turno de mañana y tarde y con un sueldo de 24.960 € el guarda de turno nocturno.

$$2 * 20.800 + 24.960 = \mathbf{66.560 \text{ €}}$$

Mecánicos:

3 mecánicos con un sueldo de 24.000 € y un jefe de taller con un sueldo de 26.400 € anuales.

$$3 * 24.000 + 26.400 = \mathbf{98.400 \text{ €}}$$

Operario gasolinera:

Dos operarios de gasolinera encargados de la zona de repostaje y lavado con un sueldo de 19.200 € anuales cada uno

$$2 * 19.200 = \mathbf{38.400 \text{ €}}$$

Personal tienda:

Encargado de los pagos en caja de la gasolina y tienda. Con un sueldo de 18.800 €

$$1 * 18.800 = \mathbf{18.800 \text{ €}}$$

Personal administrativo:

2 personas encargados de la gestión del centro con sueldos de 30.000 €

$$2 * 30.000 = \mathbf{60.000 \text{ €}}$$

Personal limpieza:

2 personas encargadas de la limpieza del centro de mantenimiento con un sueldo de 19.200 € y 3 personas encargadas de limpieza de hotel, restaurante y tienda con un sueldo de 18.000 € anuales.

$$2 * 19.200 + 3 * 18.000 = \mathbf{92.400 \text{ €}}$$

Personal recepción hotel:

3 Personas encargadas de la recepción del hotel con un sueldo de 18.600 € las de turno de día y tarde y 20.000 € el turno de noche.

$$2 * 18.600 + 20.000 = 57.200 \text{ €}$$

Personal restaurante:

2 cocineros con sueldos de 22.800 €, 2 camareros de barra con sueldos de 20.000 € y 2 camareros de mesa con sueldos de 20.400 €. Jefe de cocina con un sueldo de 24.000 €.

$$2 * 22.800 + 2 * 20.000 + 2 * 20.400 + 24.000 = 150.400 \text{ €}$$

Total sueldos personal:

$$\text{Total} = 582.160 \text{ €}$$

Total sueldos + seguridad social (30%)

$$\text{Total} = 756.808 \text{ €}$$

3.2. Combustible

Se han realizado convenios con varias empresas con el objetivo de que paren a repostar una media de 6 camiones por hora. Pudiendo repostar dos camiones a la vez. El horario de repostaje se estima en 12 horas diarias, por lo que el número de camiones diarios que hacen uso del surtidor de gasoil es:

$$6 * 12 = 72 \text{ camiones/día}$$

De media se estima que cada camión reposte 500 L ya que no se espera ni que llenen el depósito al 100 % ni que lleguen con el depósito totalmente vacío a la gasolinera

$$72 * 500 * 365 = 13.687.500 \text{ Litros/año}$$

Se estima que al centro de mantenimiento le cuesta el litro de carburante a 0,8 €

Coste combustible total anual:

$$\text{Total} = 10.950.000 \text{ €}$$

3.3. Electricidad (con Hotel)

Para el gasto de luz se ha realizado la aproximación de instalar una potencia de 5W/m²

Para consumidores de una potencia inferior a 10 KW pueden acogerse a un precio más económico. Estos precios se muestran en la siguiente tabla.

Compañía eléctrica	Tarifa de electricidad	Precio kWh
	Tarifa PVPC	0.12061 €/kWh
	Fórmula Luz	0.14521 €/kWh
	One Luz	0.14215 €/kWh
	Óptima Luz	0.12906 €/kWh
	Conecta Luz	0.14755 €/kWh
	Centinela	0.14363 €/kWh

En el caso del centro de mantenimiento, la potencia contratada es mayor de 15 KW, por lo que los precios a tener en cuenta se muestran en la siguiente tabla

Comercializadora eléctrica	Precio kWh
	0.14230 €/kWh
	0.14496 €/kWh
	0.14499 €/kWh
	0.14128 €/kWh
	0.15970 €/kWh

En este caso se ha contratado la electricidad a la compañía EDP a un precio de 0,1423 €/KWh

Gasto electricidad estación de servicio + tienda

La zona de repostaje tiene siempre que estar bien iluminada, pero como parte de esa iluminación es por imagen de la petrolera, marquesina, monolito, resto de señalización, la petrolera colaborará abonando una parte del gasto de electricidad de la gasolinera. En este caso podremos considerar que puede ser alrededor del 30%.

El gasto de la parte de la gasolinera es de aproximadamente 800 €/ mes. Aplicando el 70%, queda un coste de luz de 560 €/ mes

$$800 * 0,7 * 12 = \mathbf{6.720 \text{ €}}$$

Gasto electricidad taller

La superficie a iluminar del taller es de 1530 m². En el taller se intentarán aprovechar al máximo las horas de sol por lo que sólo se hará uso de la luz eléctrica 6 horas al día. El gasto en luz es de:

$$0,005 * 1.530 * 0,1423 * 6 * 365 = \mathbf{2.384,02 \text{ €}}$$

Se incluirá ha incluido un gasto de 1500 euros en maquinaria y herramientas eléctricas.

Gasto total taller:

$$1500 + 2.384,02 = \mathbf{3.884,02 \text{ €}}$$

Gasto electricidad restaurante

La superficie a iluminar es de 325 m² durante 2190 horas al año, lo que supone un gasto en luz de:

$$0,005 * 325 * 2600 * 0,1423 = \mathbf{601,22 \text{ €}}$$

Además se tendrá que tener en cuenta el gasto eléctrico producido por los diferentes aparatos eléctricos.

Aparato	Tipo o marca	Fiabilidad	Consumo apagado	Consumo en StandBy	Consumo encendido (1 hora)	Consumo encendido (en dinero)	Nº horas/año	Nº unidades	Total
Aire acondicionado (frio, calor)	Genérico	89%	41,4W	27,6W	2000W	0,26 euros	1920	3	1497,6
Fogones eléctricos	Genérico, 4 fogones	54%			4500W	0,58 euros	1460	2	1693
Freidora	Generico, 2000 W	88%			1000W	0,13 euros	547,5	2	142,35
Horno eléctrico	Frantid OV5 (2011)	98%			790W	0,1 euros	730	2	146

Aparato	Tipo o marca	Fiabilidad	Consumo apagado	Consumo en StandBy	Consumo encendido (1 hora)	Consumo encendido (en dinero)	Nº horas/año	Nº unidades	Total
Lavaplatos / Lavavajillas	1 lavado completo 50°C - Bosch SPI5322 3000W	100%		1,1W	797W	0,1 euros	1095	2	219
Microondas	Genérico, 800 W	88%			640W	0,15euros	547,5	1	82,125
Nevera-congelador	Frantid FCF245/ 126 (2011)	98%			849W	0,11 euros	8760	1	963,6
Sandwichera	Genérico	74%			800W	0,1 euros	365	1	36,5
TV	LCD, 32 pulgadas	77%			156W	0,01 euros	5110	2	102,2
Estufa Radiador cuarzo	Genérico	70%	0W		1000W	0,13 euros	2880	3	1123,2

Total gasto electricidad restaurante

$601,22 + 1.497,6 + 1.693 + 142,35 + 146 + 219 + 82,13 + 963,6 + 36,5 + 102,2 + 1.123,2 =$

Total = 5.400,79 €

Gasto electricidad hotel

La superficie a iluminar es de 314 m² durante 1825 horas al año, lo que supone un gasto en luz de:

$$0,005 * 314 * 1.825 * 0,1423 = 407,72 \text{ €}$$

Además se tendrá que tener en cuenta el gasto eléctrico producido por los diferentes aparatos eléctricos.

Aparato	Tipo o marca	Fiabilidad	Consumo apagado	Consumo en StandBy	Consumo encendido (1 hora)	Consumo encendido (en dinero)	Nº horas/año	Nº unidades	Total
Aire acondicionado (frío.calor)	Genérico	89%	41,4W	27,6W	2000W	0,26euros	1920	12	5990,4
Lavadora	6 Kg	74%			330W	0,04 euros	365	2	29,2
Secadora de ropa	5 Kg	74%			270W	0,03 euros	730	1	21,9
PC	Acer, AX3950 3.2GHZ/4GB	99%			220W	0,03 euros	2920	2	175,2
Estufa Radiador cuarzo	Genérico	70%	0W		1000W	0,13 euros	2880	12	4492,8

Total gasto electricidad hotel

$$407,72 + 5990,4 + 29,2 + 21,9 + 175,2 + 4.492,8 = \mathbf{6.293,52€}$$

Gasto alumbrado exterior:

Se calcula que cada farola tiene una potencia de 500W. El número de farolas instaladas es de 16 y estarán encendidas durante 12 horas diarias.

$$16 * 0,500 * 0,1423 * 11 * 365 = \mathbf{4.986,192 €}$$

Total gasto electricidad

$$\mathbf{Total= 27.284,52€}$$

3.4. Agua

El precio del litro de agua es 0,001486 euros

Para el gasto de agua se ha tomado como referencia la siguiente tabla.

Valores típicos de consumo comercial

Entidad	Consumo (L/d)
Hoteles (por habitación)	500
Escuelas < 20 alumnos	50
Escuelas > 20 alumnos	80
Industrias (por persona empleada)	80
Depósito de materiales	100
Farmacias o graneros de 50 m ²	500
Farmacias o graneros de 100 m ²	1000
Farmacias o graneros de 200 m ²	1600
Farmacias o graneros de ≥ 200 m ² (por m ²)	8
Fuentes de soda y heladerías de 20 m ²	1000
Fuentes de soda y heladerías de > 50 m ²	2000
Fuentes de soda y heladerías de >50 m ²	3000
Restaurantes de 50 m ²	40
Restaurantes de >50 m ²	90
Oficina (por empleado y por 10 m ²)	80
Hospitales (por cama)	400

Gasto agua estación de servicio + tienda

Se tendrá en cuenta que se está conectado a la red de abastecimiento y que hay un centro de lavado.

$$\mathbf{1.320 \frac{€}{año}}$$

Gasto agua taller

Se ha tomado como referencia un gasto de 80 litros por persona empleada al día.

$$6 * 80 = 480 \frac{\text{litros}}{\text{día}}$$

$$0,001486 * 480 * 365 = 260,34 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Gasto agua restaurante

Para el gasto de agua se ha tomado como referencia la siguiente tabla. Dentro de estos valores están incluidos también los gastos del agua en las cocinas y baños del restaurante.

Tipo de instalación	Consumo de agua
► Restaurante	30 litros/usuario/día
► Bar	8 litros/usuario/día 130 litros/asiento/día
► Cafetería, por mesa	500 litros/mesa/día
► Comedor, por mesa	500 litros/mesa/día

En el restaurante hay 9 mesas en cafetería, 7 mesas en el comedor y 10 asientos en la barra por los que el cálculo de litros consumidos es el siguiente:

$$500(9 + 7) + 10 * 130 = 8.300 \frac{\text{litros}}{\text{día}}$$

$$0,001486 * 8.300 * 365 = 4.501,83 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Gasto agua hotel

Se ha tomado como referencia un gasto de 200 litros por cliente y día. La capacidad del hotel es de 13 clientes y suponiendo que el hotel estará lleno en todo momento:

$$13 * 200 = 2.600 \frac{\text{litros}}{\text{día}}$$

$$0,001486 * 2.600 * 365 = 1.410,21 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Total gasto agua.

$$\text{Total} = 7.492\text{€}$$

3.5. Materias primas taller

Se calcula que un 20 % de los ingresos del taller se gastan en materias primas para las reparaciones.

$$1.095.000 * 0,2 = 219.000 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.6. Materias primas restaurante

Se calcula que el costo en alimentos y bebidas es del 32% del total de los ingresos del restaurante.

$$1.598.700 * 0,32 = 511.584 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.7. Materias primas tienda

Se calcula que el costo de los productos es del 40% del total de los ingresos de la tienda.

$$78.840 * 0,4 = 31563 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.8. Gastos de inspecciones reglamentarias

Revisiones e inspecciones de tanques, tuberías, instalación eléctrica y equipos contra incendios.

$$3000 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.9. Gastos consejero de seguridad y servicio de prevención de riesgos laborales.

$$2000 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.10. Gastos gestor de residuos.

$$2000 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.11. Seguro general

$$2884 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

3.12. Gastos totales

$$\textbf{\textit{Total gastos} = 12.520.596,52\text{€}}$$

4. Ingresos (con Hotel)

4.1. Estación de servicio

Como se ha estimado anteriormente, el gasto de combustible es de 13.687.500 Litros anuales. Se va a vender el combustible a un precio medio de 0,9 € el litro.

$$0,9 * 13.687.500 = \mathbf{12.318.750€}$$

4.2. Aparcamiento vigilado

Se ha destinado una zona del centro de mantenimiento a aparcamientos vigilados. El coste por día de una plaza para camión es de 25 Euros diarios. Se tiene plaza para 12 camiones y se prevé que siempre haya aforo completo.

$$12 * 25 * 365 = \mathbf{109.500€}$$

4.3. Lavado

Se va a cobrar a 3 € el lavado de camión. Se calcula que un 5 % de los camiones que paren en el centro de mantenimiento harán uso del servicio de lavado. Es decir, se harán unos 4 lavados diarios.

$$4 * 3 * 365 = \mathbf{4.380 €}$$

4.4. Tienda

Suponiendo que pararán 72 camiones en el centro de mantenimiento y que habrá un gasto medio de 3 euros por cliente en la tienda, el gasto anual por los clientes en la tienda es el siguiente.

$$72 * 3 * 365 = \mathbf{78.840 €}$$

4.5. Taller mantenimiento

El taller de mantenimiento tiene capacidad para reparar 3 camiones a la vez, el resto de camiones estarán en espera hasta que quede una plaza libre. Se estima que el tiempo medio por reparación y revisión es de 4 horas y que se trabajaran 8 horas diarias habiendo descontado ya los tiempos de descanso para comer.

Se concluye entonces que se realizarán 6 reparaciones diarias.

$$500 * 6 * 365 = \mathbf{1.095.000 €}$$

4.6. Restaurante

El restaurante también se abre a clientes ajenos al uso del servicio del centro de mantenimiento por lo que se prevé que aforo completo durante la hora de comida.

El restaurante tiene dos zonas, un comedor con capacidad para 42 comensales donde se servirán menús y platos de carta y una zona de barra donde se servirán platos combinados y bocadillos etc, y con capacidad para 46 personas aproximadamente.

En el comedor se calcula que el tiempo medio que tarda una persona en comer un menú completo es de 1 hora y que el horario de comidas es de 12 a 16 h del mediodía con aforo completo y de 21 a 23h de la noche con llenado del 50%. Precio medio por comensal 11 €.

Por el contrario en la zona de barra se estima que una persona pasa alrededor de 20 minutos de media. En horarios de 12 a 16 h se prevé aforo completo y en el resto de horas desde las 8:00 a 12:00 y de 16:00 a 22:00 aforo del 30%. Precio medio por cliente 5 €

Ingresos de comedor:

$$42 * 11 * (4 + 2 * 0,5) * 365 = 843.150 \text{ €}$$

Ingresos zona barra:

$$46 * 5 * (4 + 10 * 0,5) * 365 = 755.550 \text{ €}$$

Total ingresos restaurante:

$$843.150 + 755.550 = \mathbf{1.598.700 \text{ €}}$$

4.7. Hotel

Se prevé tener aforo completo en todo momento debido a la buena localización del centro de mantenimiento. La habitación individual tiene un coste de 40 € y la doble de 60 € la noche

Hay 7 habitaciones individuales y 3 dobles.

$$(7 * 40 + 3 * 60) * 365 = \mathbf{167.900 \text{ €}}$$

4.8. Ingresos totales

$$\mathbf{Total \textit{ ingresos} = 15.373.070}$$

5. Resumen cuentas (con Hotel)

Gastos

Sueldos	756.808,00
Combustible	10.950.000,00
Electricidad	27.284,52
Agua	7.492,00
Gasto materias primas taller	219.000,00
Materias primas restaurante	511.584,00
Materias primas tienda	38.544,00
Inspecciones reglamentarias	3000,00
Consejero seguridad y servicio prevención riesgos laborales	2000,00
Gestor residuos	2000,00
Seguro	2884,00
Total	12.513.588,52 €

Ingresos

Gasolina	12.318.750,00
Aparcamiento vigilado	109.500,00
Lavado	4380
Tienda	78.840,00
Taller mecánico	1.095.000,00
Restaurante	1.598.700,00
Hotel	167.900,00
Total	15.373.070,00€

Presupuesto

Total	6.671.459,94 €
-------	----------------

6. Cálculo rentabilidad y viabilidad proyecto (con Hotel)

Para calcular la rentabilidad del proyecto se ha hecho uso de dos indicadores, que indican perfectamente si un proyecto es rentable o no.

Estos parámetros son el VAN (Valor actual neto) y el TIR (Tasa interna de retorno).

$$-Inversión + \sum_1^n \frac{Q_n}{(1+r)^n} = VAN$$

Para que el proyecto sea rentable a un año $n=j$ determinado y un TIR determinado, el VAN tiene que ser mayor que cero.

Otra forma de verlo es hacer el $VAN = 0$ y despejar el TIR en la fórmula.

Si el TIR es alto, estamos ante un proyecto rentable.

Si por el contrario el TIR es bajo, el proyecto no será rentable.

Se ha tomado como valor del TIR un 10% y se va a ver en qué año se recupera toda la inversión inicial.

Para el presupuesto se ha decidido poner un coeficiente de seguridad del 20%. Por lo tanto el presupuesto es de

$$6.671.459,94 * 1,2 = 8.005.751,93 \text{ €}$$

Presupuesto: **8.005.751,93 €**

Gastos anuales: **12.513.588,52€**

Ingresos: **15.373.070,00 €**

Se ha supuesto una depreciación lineal del terreno, los edificios y maquinaria de 20 años.

Además del presupuesto, se va a necesitar una inversión inicial adicional, o fondo de maniobra (Net Working Capital) en el año cero del 20% de los ingresos del primer año y cada año de un 10% de las ventas del año siguiente. Se realiza esto con el fin de poder hacer frente a los gastos o deudas inmediatas.

Tabla del flujo de caja durante los 20 años:

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos	15373070,00	15373070,00	15373070,00	15373070,00	15373070,00	15373070	15373070	15373070	15373070	15373070
Costes	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5
Depreciación	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60
EBIT	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88
Taxes (35%)	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86
Ingresos netos	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02
Depreciación	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60
Operating Cash flow	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62

	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Ingresos	15373070,00	15373070,00	15373070,00	15373070,00	15373070,00	15373070	15373070	15373070	15373070	15373070
Costes	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5	-12513588,5
Depreciación	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60
EBIT	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88	2459193,88
Taxes (35%)	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86	860717,86
Ingresos netos	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02	1598476,02
Depreciación	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60	400287,60
Operating Cash flow	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62

Tabla de flujo de Caja de la inversión durante los 20 años:

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Inversión	-8005752										
Depreciación		400287,6	400287,6	400287,6	400287,6	400287,6	400287,6	400287,6	400287,6	400287,6	400287,6
Depreciación acumulada		400287,6	800575,19	1200862,79	1601150,39	2001437,98	2401725,58	2802013,18	3202300,77	3602588,37	4002875,97
Book Value		7605464,4	7205176,81	6804889,21	6404601,61	6004314,02	5604026,42	5203738,82	4803451,23	4403163,63	4002876,04
Net Working Capital	3074614	1537307	1537307	1537307	1537307	1537307	1537307	1537307	1537307	1537307	1537307
Cambio NWC	-3074614	1537307	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Cash flow Inversión	-1.108.0366	1.537.307	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Diseño e instalación de un centro de mantenimiento para flotas de camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Javier Llorente Hernández

	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Inversión										1.300.000,02
Depreciación	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
Depreciación acumulada	4.403.163,56	4.803.451,16	5.203.738,75	5.604.026,35	6.004.313,95	6.404.601,54	6.804.889,14	7.205.176,74	7.605.464,33	8.005.751,93
Book Value	3.602.588,44	3.202.300,84	2.802.013,25	2.401.725,65	2.001.438,05	1.601.150,46	1.200.862,86	800.575,26	400.287,67	0,00
Net Working Capital	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	1.537.307,00	0,00
Cambio NWC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.537.307,00
Total Cash flow Inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.837.307,02

El valor del terreno, edificios y maquinaria tendrán un valor de mercado de 2.000.000 € a los 20 años.

Por lo tanto el Aftertax Salvage Value a los 20 años de la inversión, aplicando una tasa del 35%, es:

$$2.000.000 + (0 - 2.000.000) * 0,35 = 1.300.000,02 \text{ €}$$

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Total Cash flow Inversión	-11080366	1537307	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2701006,61
Operating Cash flow	0,00	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62
CFFA	-11080366	3536070,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	1998763,62	4699770,23

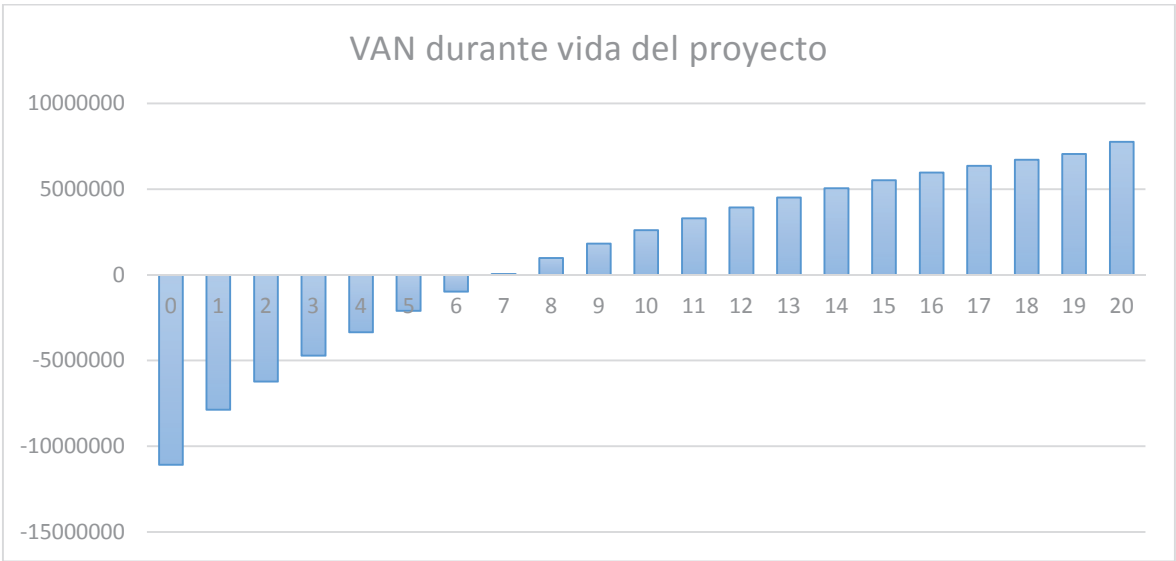
	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Total Cash flow Inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.837.307,02
Operating Cash flow	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62
CFFA	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	1.998.763,62	4.836.070,65

$$-Inversión + \sum_1^n \frac{Q_n}{(1+r)^n} = VAN$$

Cómo se ha dicho anteriormente se ha tomado un TIR del 10% y se ha calculado en que año se recupera toda la inversión inicial y se empiezan a obtener beneficios netos.

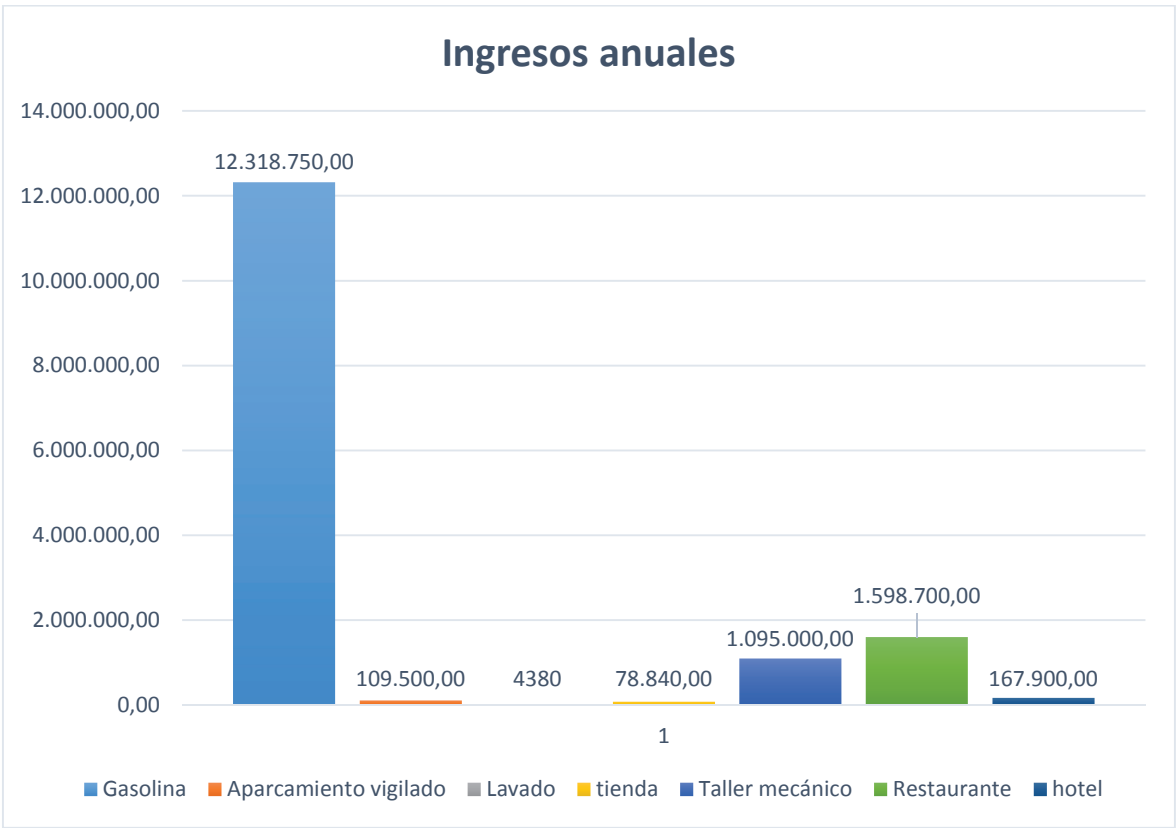
$$VAN = -12.871.296,6 + \frac{Q_n}{(1+0,1)^n}$$

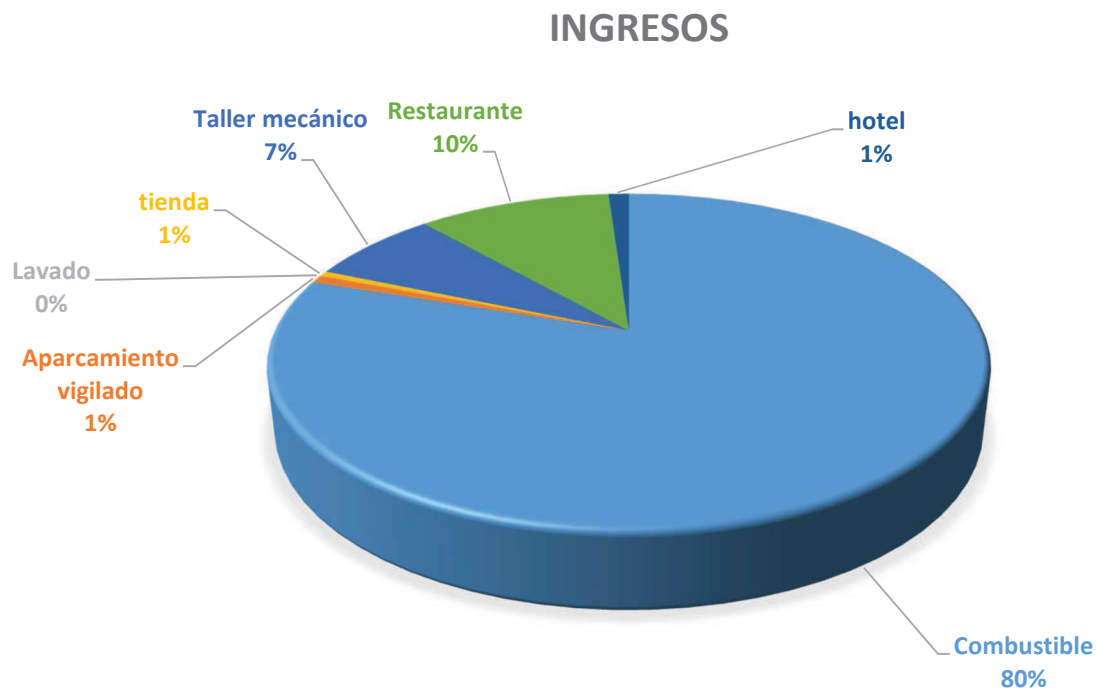
		Total
año 0	-11.080.366,00	-11.080.366,00
año 1	3.214.609,66	-7.865.756,34
año 2	1.651.870,76	-6.213.885,58
año 3	1.501.700,69	-4.712.184,89
año 4	1.365.182,45	-3.347.002,44
año 5	1.241.074,95	-2.105.927,49
año 6	1.128.249,96	-977.677,54
año 7	1.025.681,78	48.004,24
año 8	932.437,98	980.442,22
año 9	847.670,89	1.828.113,11
año 10	770.609,90	2.598.723,01
año 11	700.554,46	3.299.277,47
año 12	636.867,69	3.936.145,16
año 13	578.970,62	4.515.115,78
año 14	526.336,93	5.041.452,71
año 15	478.488,12	5.519.940,83
año 16	434.989,20	5.954.930,03
año 17	395.444,73	6.350.374,76
año 18	359.495,21	6.709.869,96
año 19	326.813,82	7.036.683,79
año 20	718.851,09	7.755.534,87



Se observa cómo se recupera toda la inversión a partir del año 7. Por lo que se puede concluir que el proyecto es viable económicamente.

Además teniendo en cuenta los beneficios obtenidos se observa lo siguiente:





El 80% de los ingresos se obtiene con la venta de combustible. Por otro lado Hotel sólo aporta el 1 % de los ingresos.

El precio de venta del gasóleo es de 0,9 Euros → 12.318.750 Euros de ingresos.

Si se sube 0,02 Euros el precio de venta del gasóleo se obtienen → 12.592.500 Euros de ingresos.

La diferencia es de 273.750 Euros, cantidad superior a los 167.900 Euros que se obtienen con el Hotel al año.

Por lo tanto se concluye que el proyecto sale rentable económicamente y que se va a realizar sin la construcción del Hotel, supliendo los ingresos del hotel con una subida del precio del combustible en 0,02 Euros.

A continuación se ha realizado nuevamente el cálculo del VAN con el presupuesto actualizado y con el cálculo de los gastos e ingresos sin tener en cuenta el Hotel y aumentando el precio de venta del combustible en 0,02 Euros.

7. Resumen cuentas actualizado (sin Hotel)

Gastos

Sueldos	682.448,00
Combustible	10.950.000,00
Electricidad	20.991,00
Agua	6081,79
Gasto materias primas taller	219.000,00
Materias primas restaurante	511.584,00
Materias primas tienda	38.544,00
Inspecciones reglamentarias	3000,00
Consejero seguridad y servicio prevención riesgos laborales	2000,00
Gestor residuos	2000,00
Seguro	2884,00
Total	12.431.524,79 €

Ingresos

Gasolina	12.592.500,00
Aparcamiento vigilado	109.500,00
Lavado	4380
Tienda	78.840,00
Taller mecánico	1.095.000,00
Restaurante	1.598.700,00
Total	15.478.920,00 €

Presupuesto

Total	6.342.700,67 €
-------	----------------

8. Cálculo rentabilidad y viabilidad proyecto actualizado (sin Hotel)

Tabla del flujo de caja durante los 20 años:

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00
Costes	-12431524,79	-12431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79	-1.431524,79
Depreciación	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
EBIT	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61
Taxes (35%)	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66
Ingresos netos	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95
Depreciación	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
Operating Cash flow	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55

	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Ingresos	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00	15.478.920,00
Costes	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79	-12431524,79
Depreciación	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
EBIT	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61	2.647.107,61
Taxes (35%)	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66	926.487,66
Ingresos netos	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95	1.720.619,95
Depreciación	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
Operating Cash flow	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55

Tabla de flujo de Caja de la inversión durante los 20 años:

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Inversión	-7.611.240,80										0,00
Depreciación		400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
Depreciación acumulada		400.287,60	800.575,19	1.200.862,79	1.601.150,39	2.001.437,98	2.401.725,58	2.802.013,18	3.202.300,77	3.602.588,37	4.002.875,97
Book Value		7.210.953,20	6.810.665,61	6.410.378,01	6.010.090,41	5.609.802,82	5.209.515,22	4.809.227,62	4.408.940,03	4.008.652,43	3.608.364,84
Net Working Capital	3.095.784,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00
Cambio NWC	-3.095.784,00	1.547.892,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Cash flow Inversión	-10.707.024,80	1.547.892,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Inversión										1.161.921,10
Depreciación	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60	400.287,60
Depreciación acumulada	4.403.163,56	4.803.451,16	5.203.738,75	5.604.026,35	6.004.313,95	6.404.601,54	6.804.889,14	7.205.176,74	7.605.464,33	8.005.751,93
Book Value	3.208.077,24	2.807.789,64	2.407.502,05	2.007.214,45	1.606.926,85	1.206.639,26	806.351,66	406.064,06	5.776,47	-394.511,13
Net Working Capital	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	1.547.892,00	0,00
Cambio NWC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.547.892,00
Total Cash flow Inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.709.813,10

El valor del terreno, edificios y maquinaria tendrán un valor de mercado de 2.000.000 € a los 20 años.

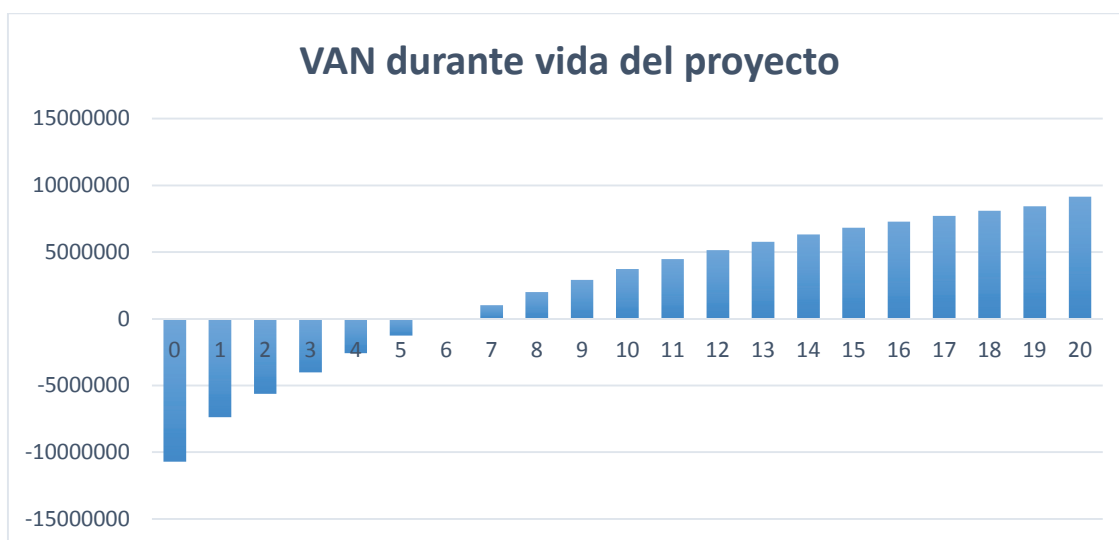
Por lo tanto el Aftertax Salvage Value a los 20 años de la inversión, aplicando una tasa del 35%, es:

$$2.000.000 + (-394.511,13 - 2.000.000) * 0,35 = 1.161.921,11 \text{ €}$$

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Total Cash flow Inversión	-10.707.024,8	1.547.892,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Operating Cash flow	0,00	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55
CFFA	-10.707.024,8	3.668.799,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55

	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Total Cash flow Inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.709.813,10
Operating Cash flow	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55
CFFA	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	2.120.907,55	4.830.720,65

		Total
año 0	-10.707.024,80	-10.707.024,80
año 1	3.335.272,31	-7.371.752,49
año 2	1.752.816,15	-5.618.936,33
año 3	1.593.469,23	-4.025.467,10
año 4	1.448.608,39	-2.576.858,71
año 5	1.316.916,72	-1.259.941,99
año 6	1.197.197,02	-62.744,98
año 7	1.088.360,92	1.025.615,95
año 8	989.419,02	2.015.034,97
año 9	899.471,84	2.914.506,81
año 10	817.701,67	3.732.208,48
año 11	743.365,16	4.475.573,64
año 12	675.786,51	5.151.360,14
año 13	614.351,37	5.765.711,51
año 14	558.501,24	6.324.212,76
año 15	507.728,40	6.831.941,16
año 16	461.571,28	7.293.512,44
año 17	419.610,25	7.713.122,69
año 18	381.463,86	8.094.586,55
año 19	346.785,33	8.441.371,88
año 20	718.055,84	9.159.427,73



En este caso la inversión se recupera también en el año 7 pero con una mayor cantidad de Euros.

BIBLIOGRAFÍA

Programas Informáticos:

- [1] Programa Informático de Cálculo de estructuras:

Cype 2016 Ingenieros

- [2] Programa informático para la Realización de Planos

AutoCAD 2015

- [3] Programa Informático para Realización de construcciones en 3D

SketchUp 2015

Páginas Web:

- [4] Información sobre construcciones e instalaciones Industriales.

Asignaturas de Construcciones Industriales e Instalaciones Industriales en ICAI (Universidad Pontificia Comillas)

- [5] Cálculo de un presupuesto y realización de un estudio de Viabilidad. Cálculo del VAN.

Asignatura Costes y Finanzas en ICAI (Universidad Pontificia Comillas)

- [6] Movimiento de Tierras:

<http://grupos.unican.es/gidai/web/asignaturas/CI/MMT.pdf>

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/FD41197C-A043-428F-AD4C-92C0F5965479/145902/MovimientoTierras.pdf>

- [7] Características de depósitos de combustible y accesorios:

http://www.salvadorescoda.com/tarifas/Combustibles_Liquidos_Tarifa_PVP_Salvador_Escoda.pdf

- [8] Separadores de hidrocarburos:

http://www.archiexpo.es/prod/kessel-france/product-61045-419655.html#product-item_894136

- [9] Documento Básico de Salubridad:

<http://instalacionesyeficienciaenergetica.com/normativa/saneamiento/DB-HS-2009.pdf>

- [10] Condiciones generales para conexión al alcantarillado:

http://www.acosol.es/files/pdf/CONDICIONES_CONEXION_AL_ALCANTARILLADO_ACO_SOL.pdf

- [11] Normativa Saneamiento:

<http://www.geoteknia.com/normas/n-te/ntepdf/n-te-iss.pdf>

- [12] Normativa Construcción de Edificios:

http://www.fau.ucv.ve/idec/normas_construccion/Norma1750_87_ESPECIFICACIONES.pdf

[13] Información para Pliego de Condiciones:

<http://www.generadordeprecios.info/>

[14] Cálculo de precios elementos construcción, Instalaciones, materiales, etc...:

<http://www.generadordeprecios.info/> (Programa Cype)

[15] Ingresos Estación de Servicio:

<http://petroleoyretail.com/blog/jose-luis-hace-numeros-para-su-estacion-de-servicio-2/>

[16] Gastos Estación de Servicio:

<http://petroleoyretail.com/blog/jose-luis-hace-numeros-para-su-estacion-de-servicio-2a-parte/>

[17] Consumo de agua en establecimientos:

http://ecodes.org/docs/Guias_bolsillo/Bar.pdf

[18] Tarifas consumo de agua:

https://www.canalgestion.es/es/galeria_ficheros/comunicacion/documentacion/publicaciones/Tarifas_2015_301214_versixn_digital.pdf

[19] Cálculo de consumo y precios de aparatos eléctricos:

<http://www.electrocalculator.com/>

[20] Costes de Nave Industrial:

<http://www.lanaveindustrial.com/estimacion.asp>

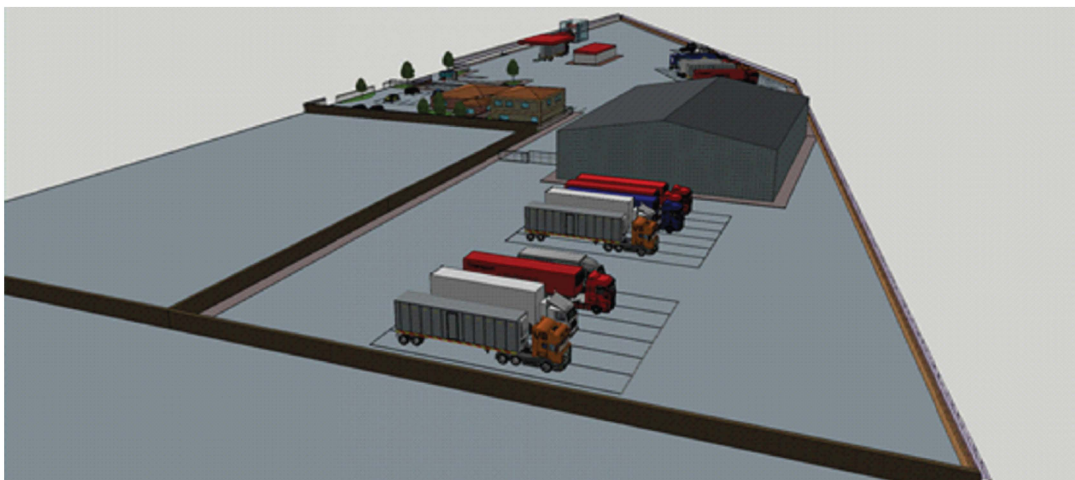
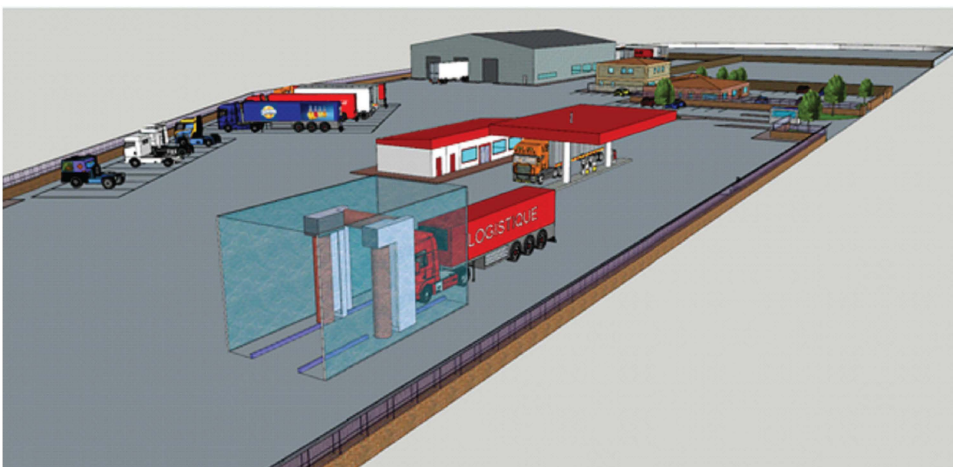
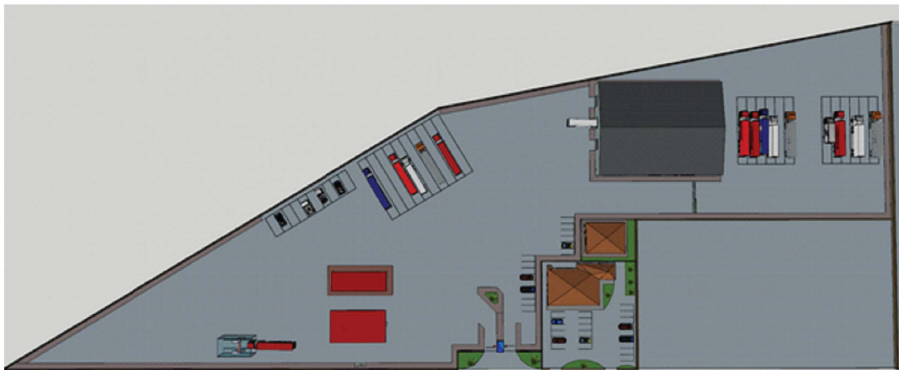
Madrid, Junio de 2016

Fdo: Javier Llorente Hernández

DOCUMENTO Nº2, PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO Nº2, PLANOS

PLANO 1: 3D General	147
PLANO 2: Localización	151
PLANO 3: Terreno	155
PLANO 4: 2D General	159
PLANO 5: General Cotas	163
PLANO 6: Instalación Saneamiento de Aguas	167
PLANO 7: Instalación Mecánica	171
PLANO 8: Instalación Contra Incendios	175
PLANO 9: Plano 3D Taller	179
PLANO 10: 2D Taller	183
PLANO 11: Estructura Taller	187
PLANO 12: Ejemplo Soldadura Taller	191
PLANO 13: 3D Área Repostaje y Lavado	195
PLANO 14: Estructura Marquesina	199
PLANO 15: Anclaje Marquesina	203
PLANO 16: 3D Tienda	207
PLANO 17: 2D Tienda	211
PLANO 18: 3D Restaurante	217
PLANO 19: 2D Restaurante	221
PLANO 20: 3D Hotel	225
PLANO 21: 2D Hotel	227
PLANO 22: 3D Aparcamientos	231
PLANO 23: 3D Seguridad	235



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas

ICAI

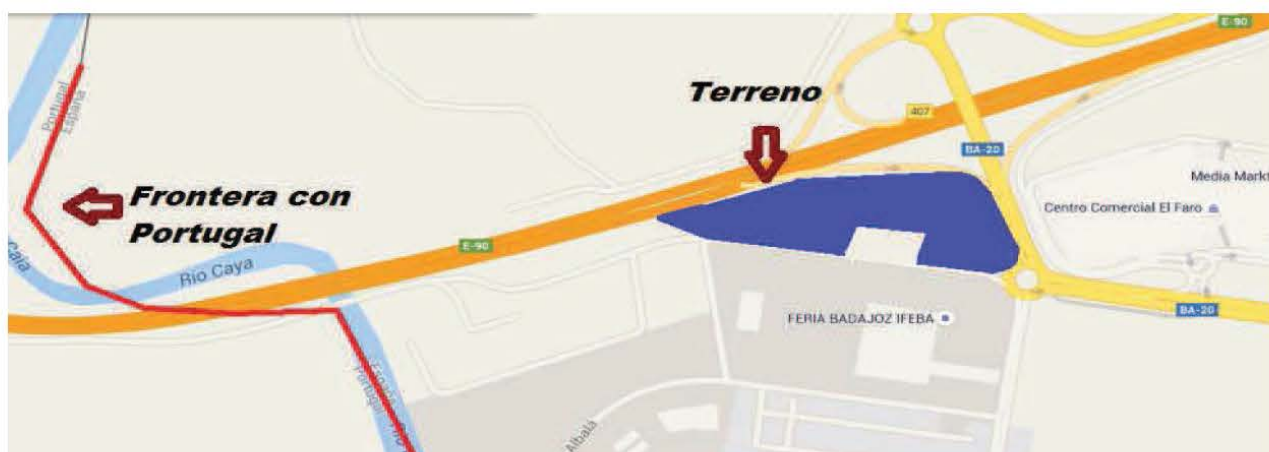
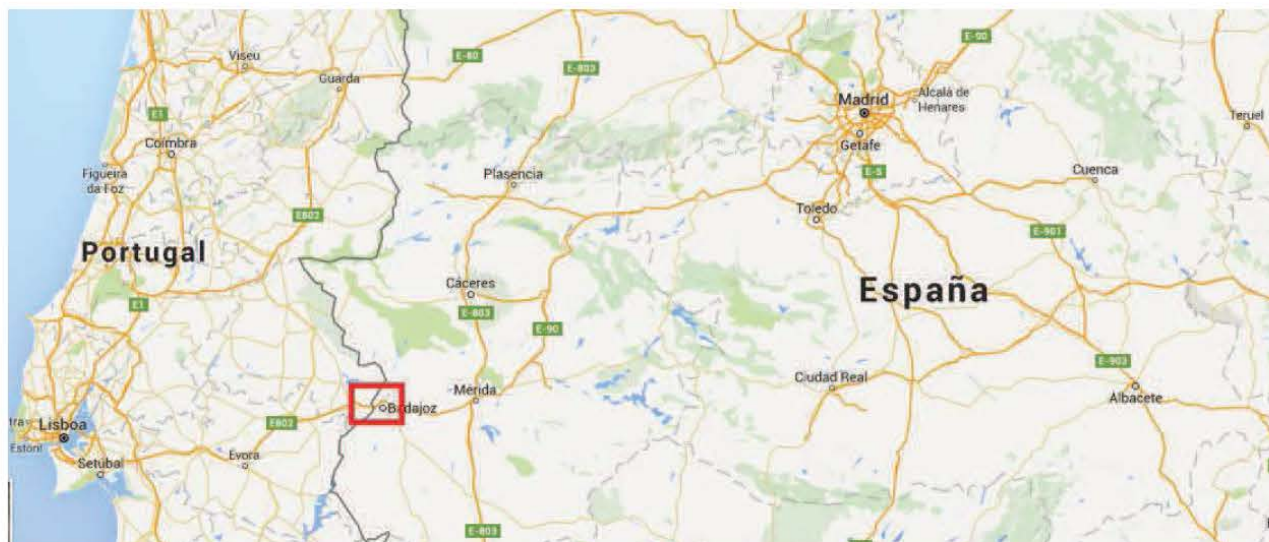
Plano:
3D Centro de mantenimiento

Fecha:
20/06/2016

Escala:
Varios

Autor:
Javier Llorente Hernández

Nº plano



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Plano: Localización

Fecha: 20/06/2016

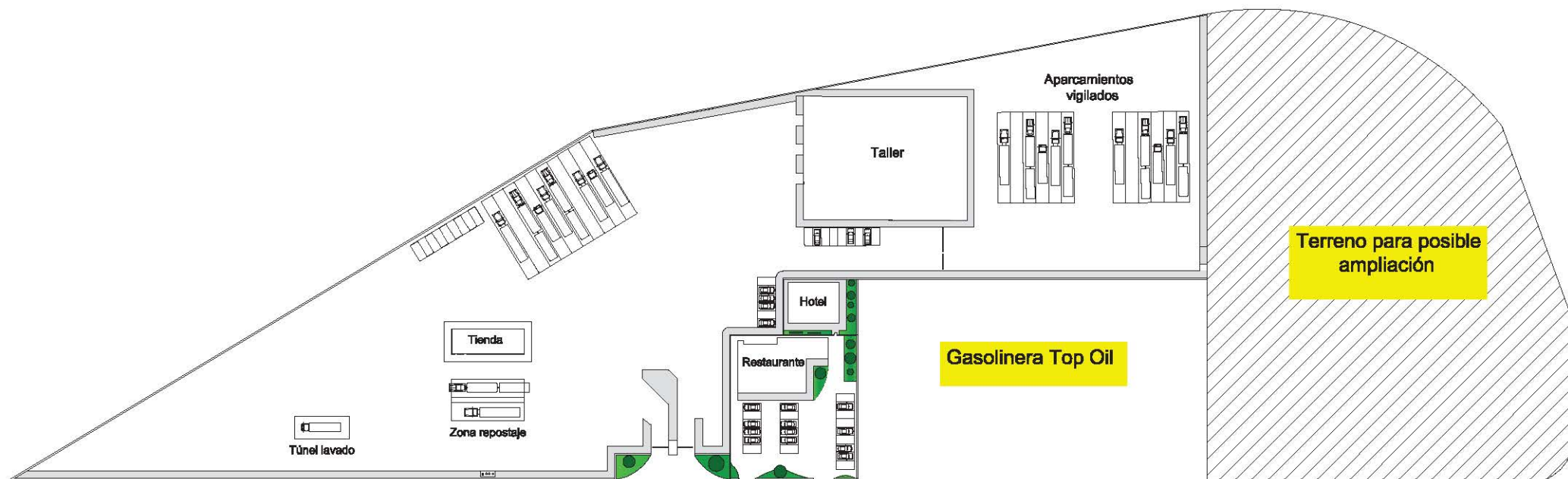
Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
1



Centro de mantenimiento para camiones		
Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I		
Plano:	Terreno	Fecha: 20/06/2016
Escala Varias	Autor Javier Llorente Hernández	Nº Plano 3



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas

ICAI

Plano:

General

Fecha:

20/06/2016

Escala:

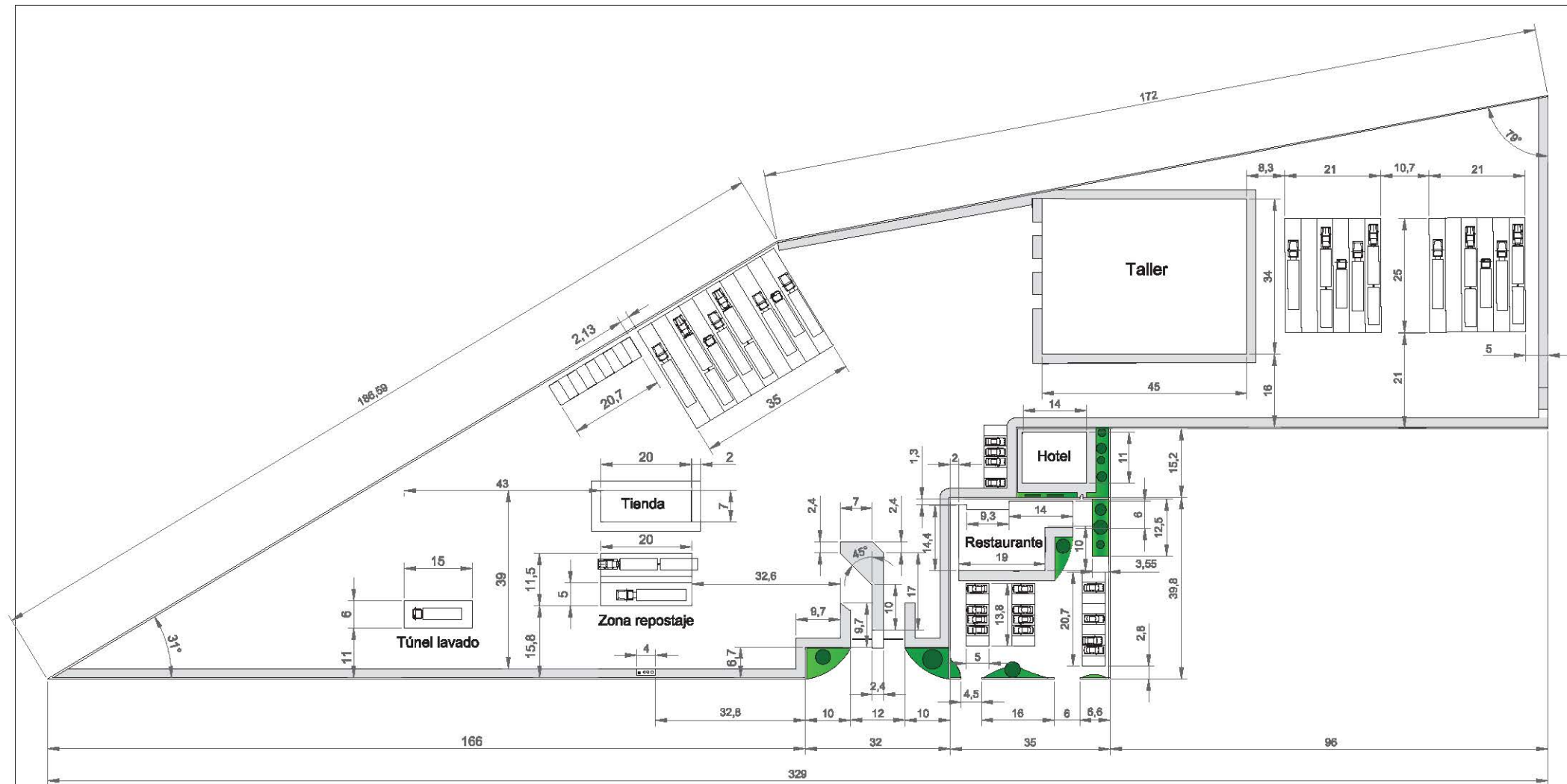
1 : 1.000

Autor:

Javier Llorente Hernández

Nº plano

4



Muros ----- 30 cm
Ancho aceras --- 2 m

Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas

ICAI

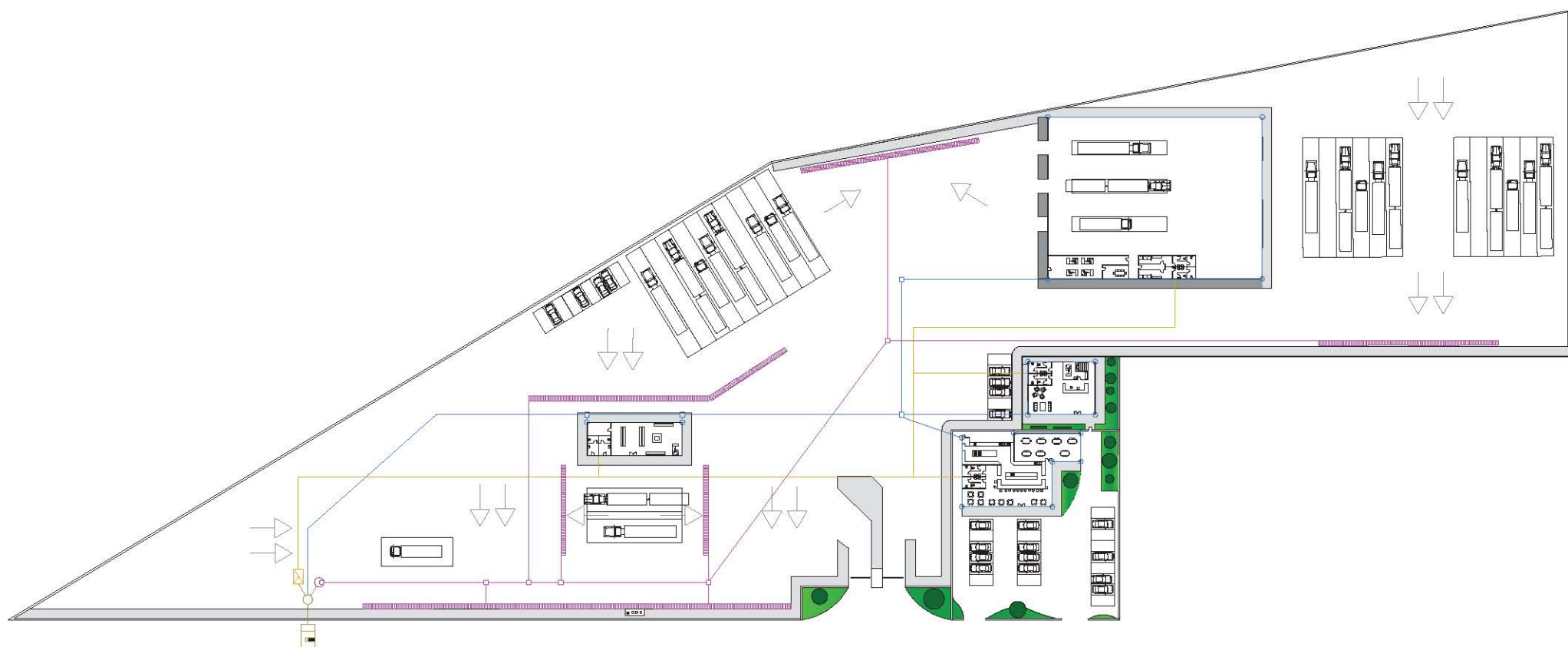
Plano:
General Cotas

Fecha:
20/06/2016

Escala:
1 : 800

Autor:
Javier Llorente Hernández

Nº plano
5



Leyenda

— Red de aguas pluviales	— Red de aguas hidrocarbonadas
○ Bajante aguas pluviales	▨ Rejillas
□ Arqueta paso aguas pluviales	□ Arqueta paso aguas hidrocarbonadas
— Red de aguas fecales	● Separador aguas hidrocarbonadas con decantador
⊠ Separador de grasas	○ Pozo de registro
	⊠ Toma de muestras

Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas

ICAI

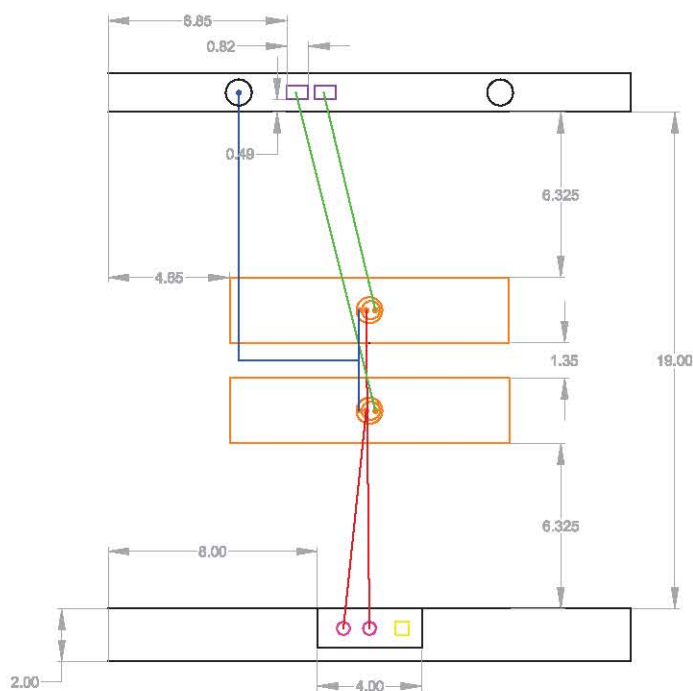
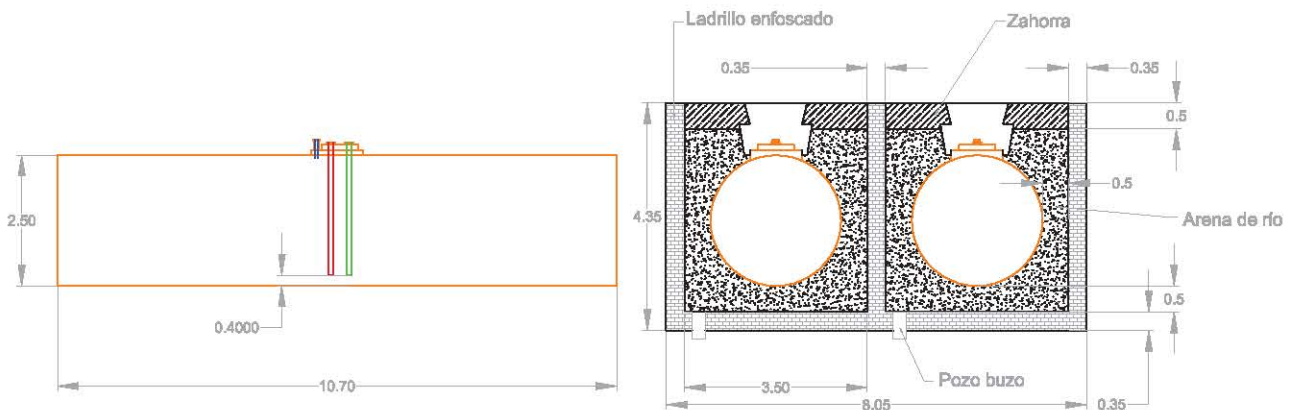
Plano:
Instalación saneamiento de aguas

Fecha:
20/06/2016

Escala:
1 : 1000

Autor:
Javier Llorente Hernández

Nº plano
6



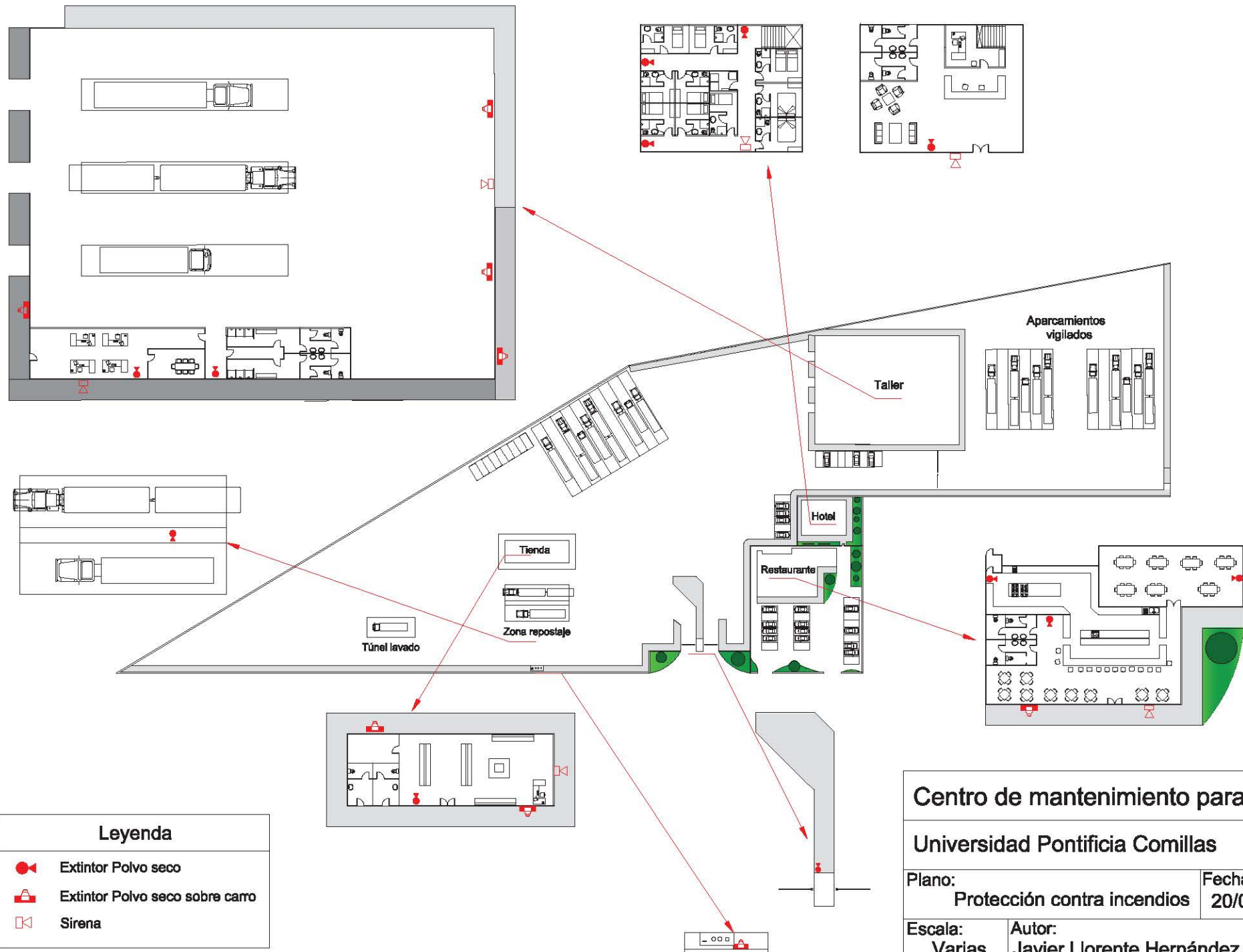
Leyenda	
— Tubería impulsión	— Tubería ventilación
— Tubería descarga	 Surtidor
 Arqueta descarga	 Tanque combustible
 Puesta a tierra	

Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas ICAI

Plano: **Instalación mecánica** Fecha: **20/06/2016**

Escala: **1 : 300** Autor: **Javier Llorente Hernández** Nº plano **7**





Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

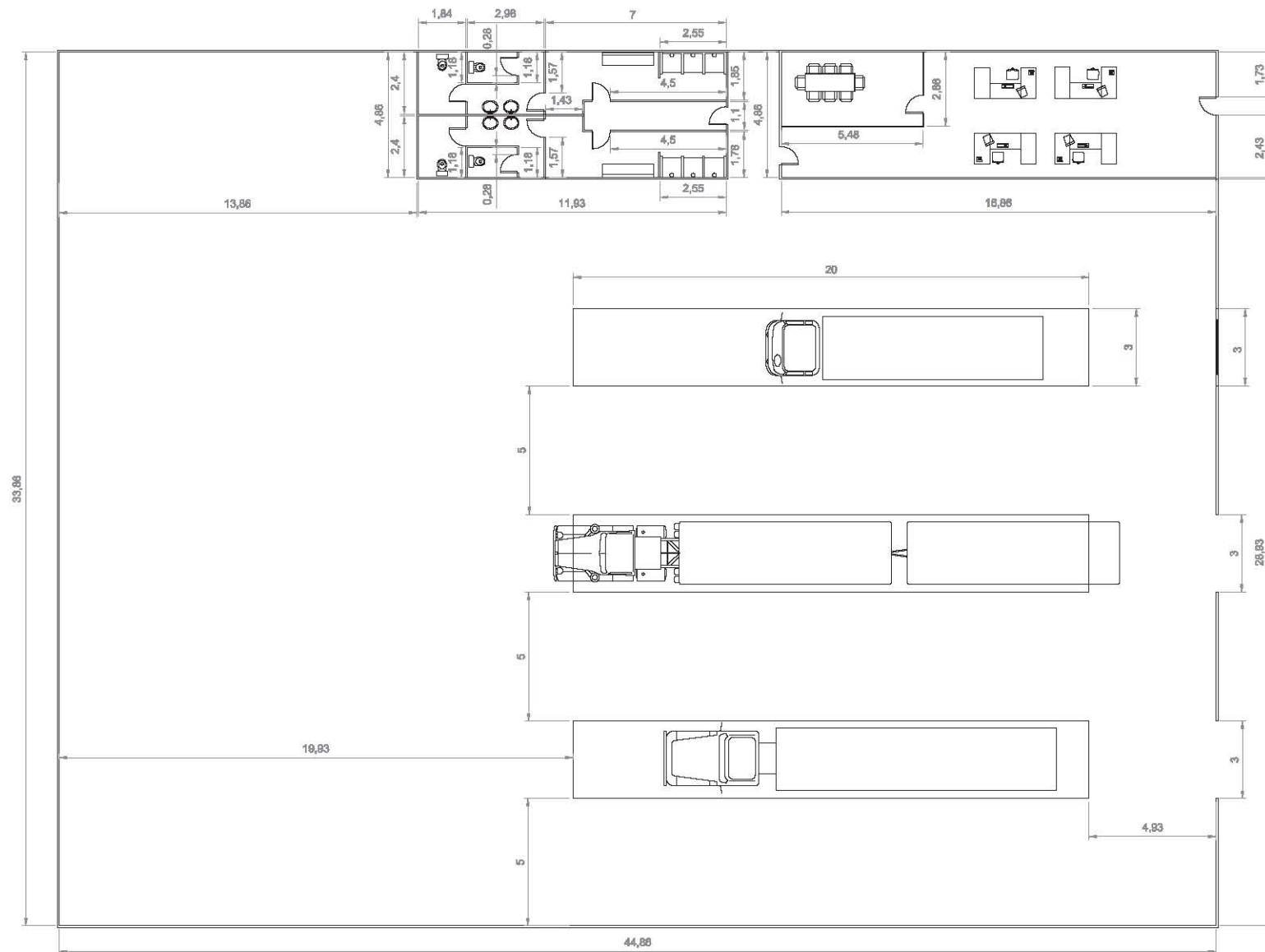
Plano: 3D Taller

Fecha: 20/06/2016

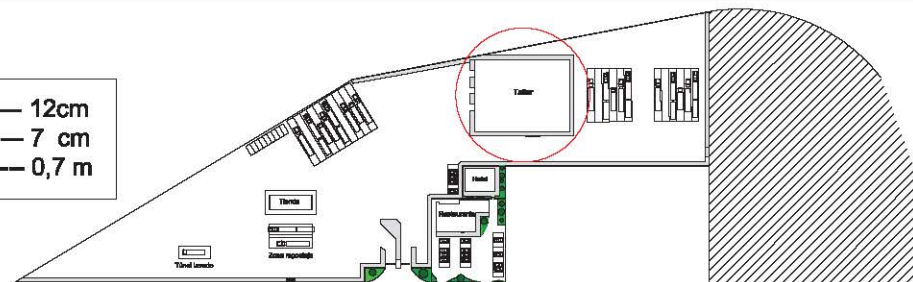
Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
9



Ancho pared exterior — 12cm
 Ancho pared interior — 7 cm
 Longitud puertas — 0,7 m



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas

ICAI

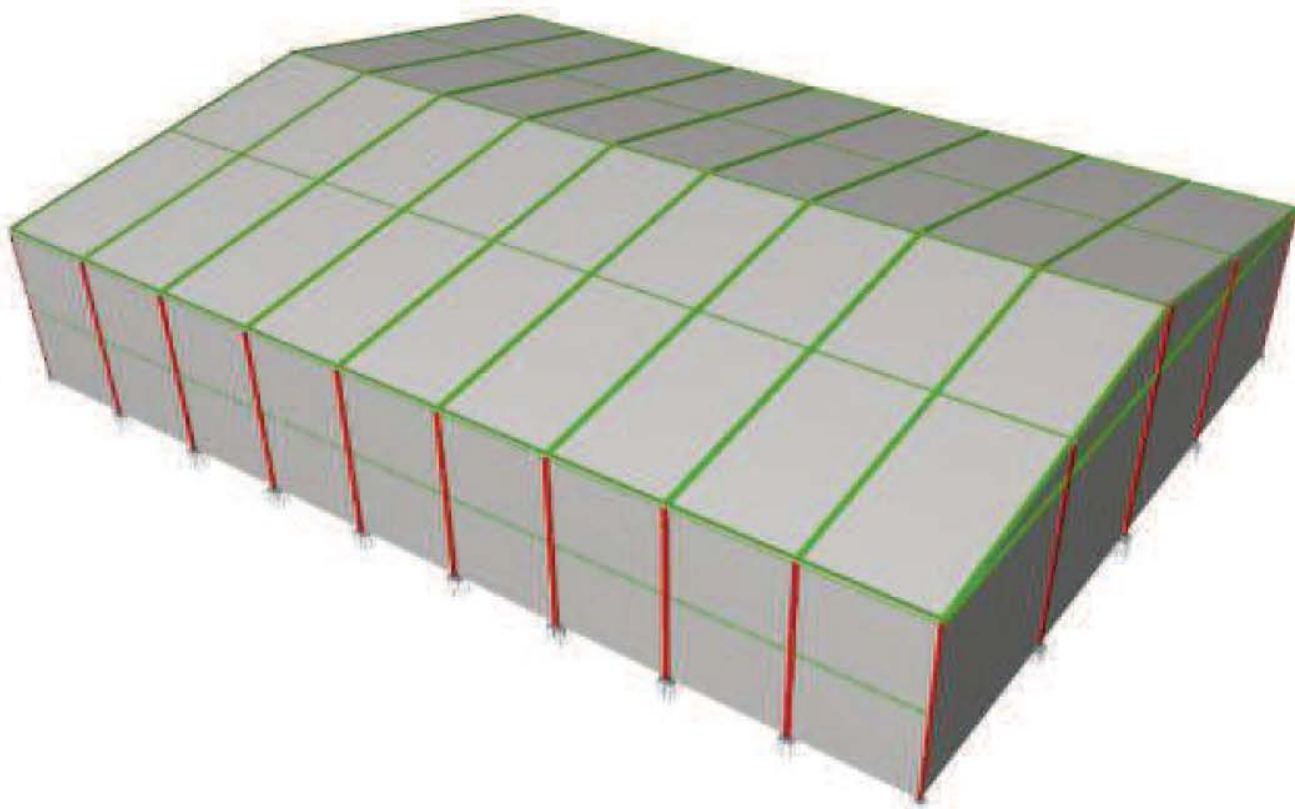
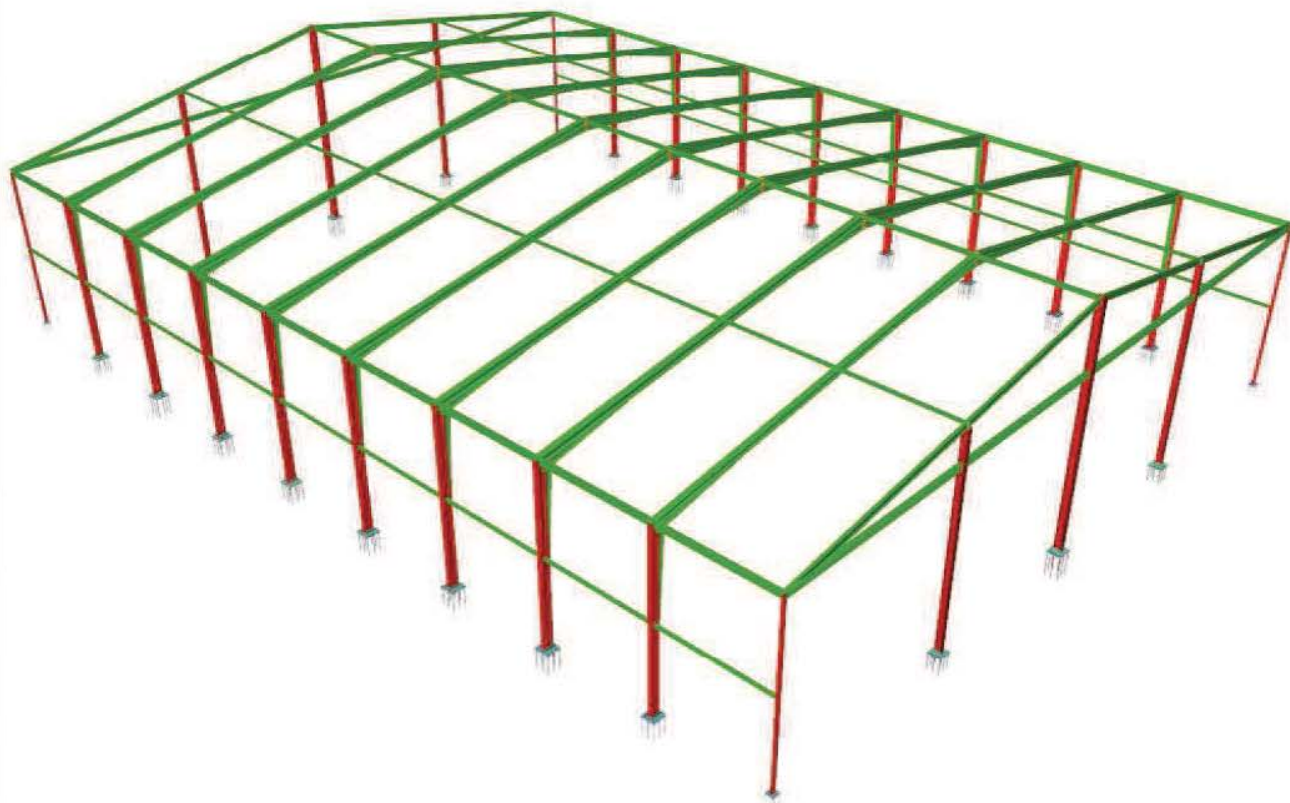
Plano: Taller

Fecha: 20/06/2016

Escala: 1 : 100

Autor: Javier Llorente Hernández

Nº plano 10



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas ICAI

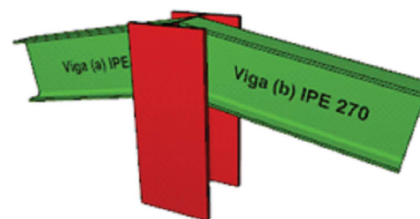
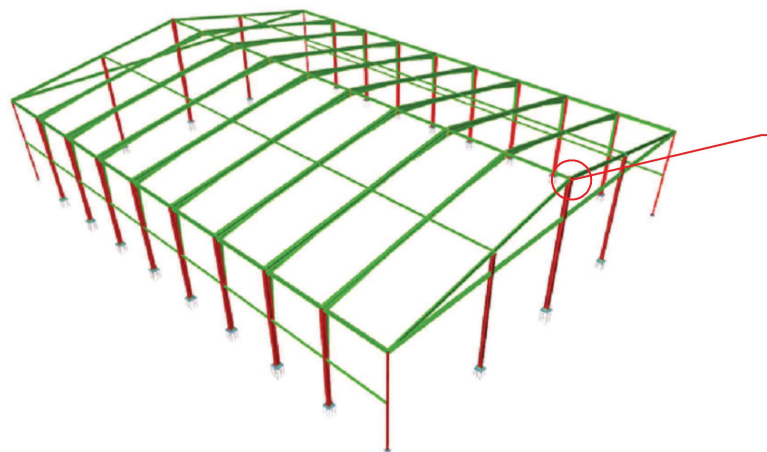
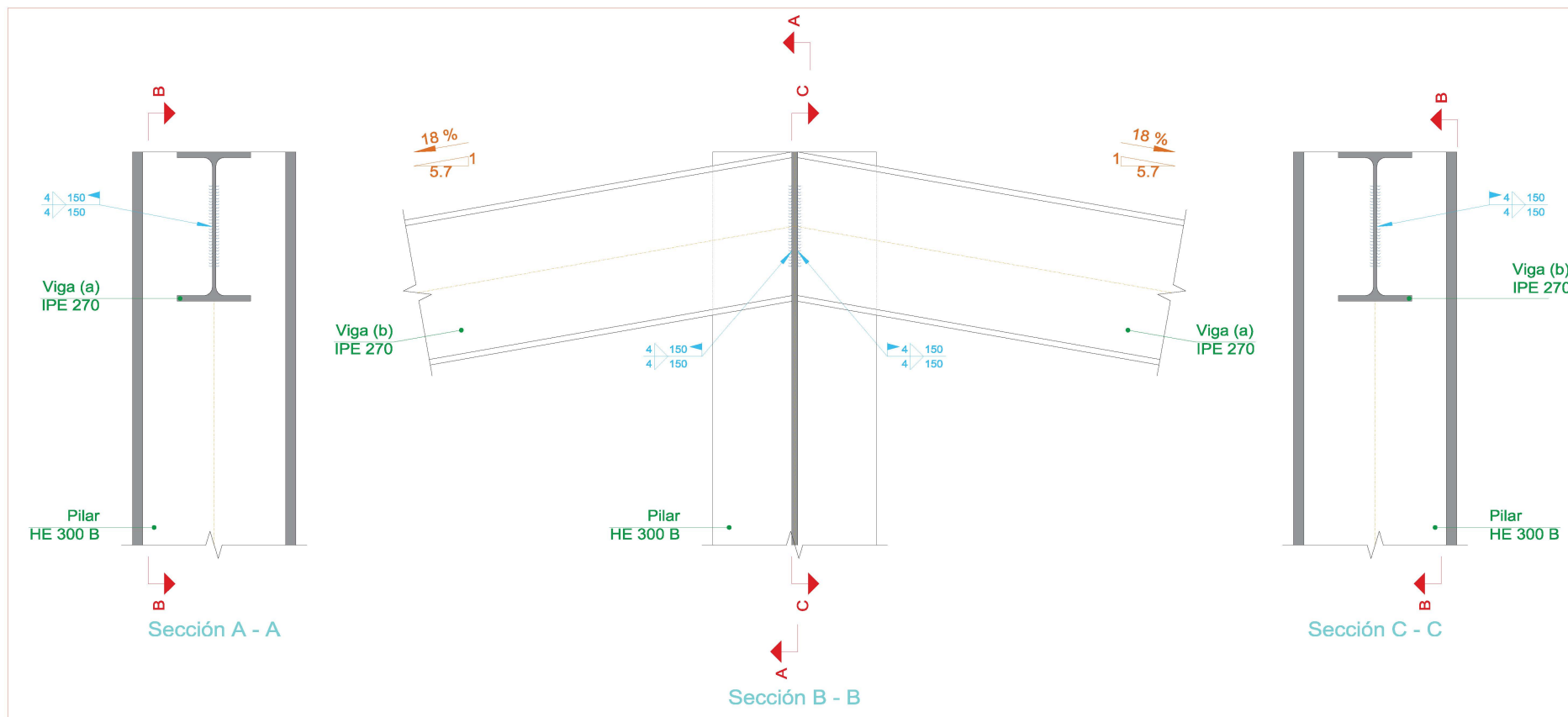
Plano: Estructura taller

Fecha: 20/06/2016

Escala: Varias

Autor: Javier Llorente Hernández

Nº plano 11

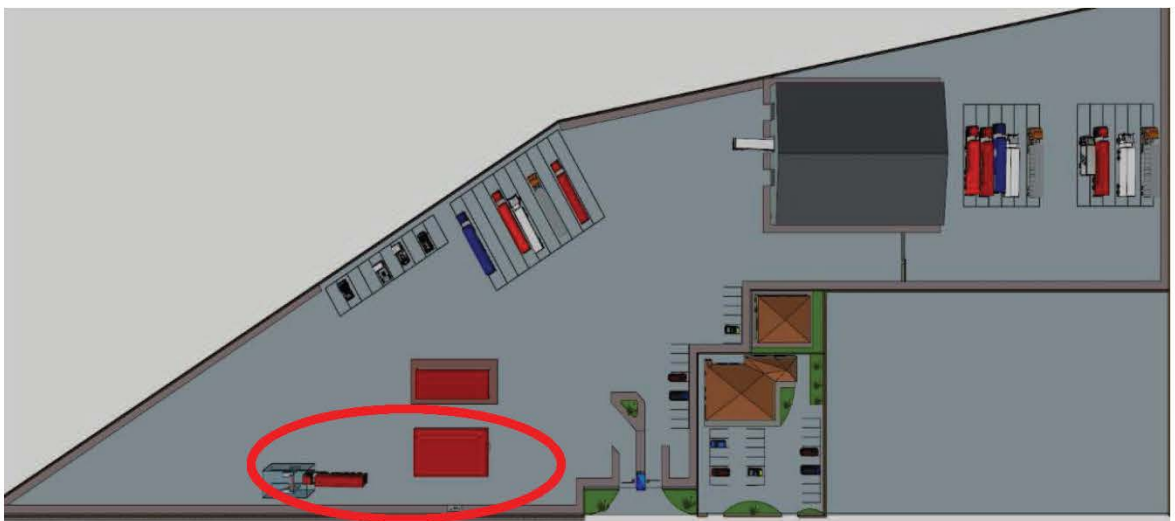


Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas ICAI

Plano: Unión soldada tipo 1 Fecha: 20/06/2016

Escala: Autor: N° plano
Javier Llorente Hernández



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

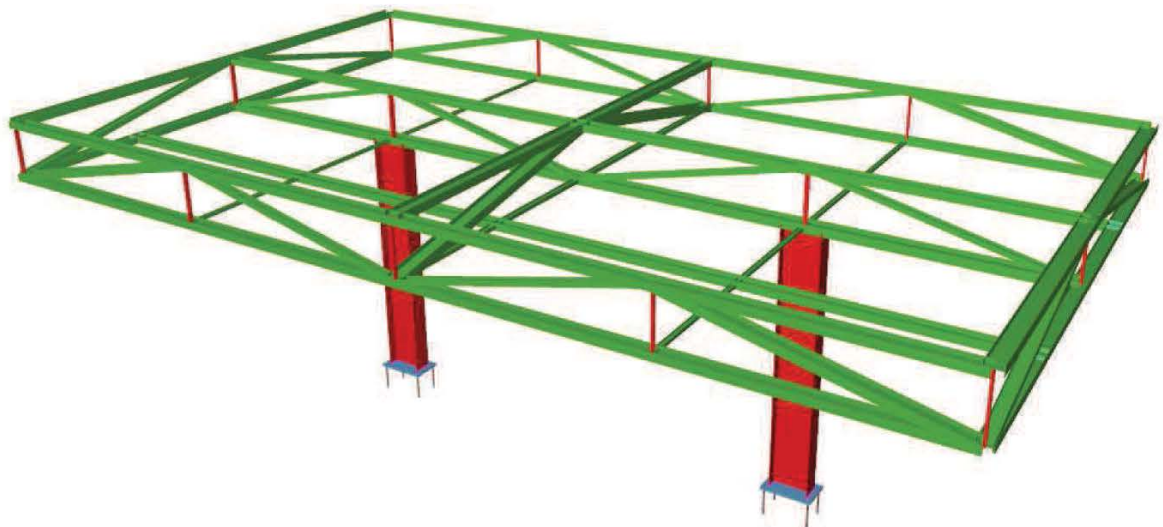
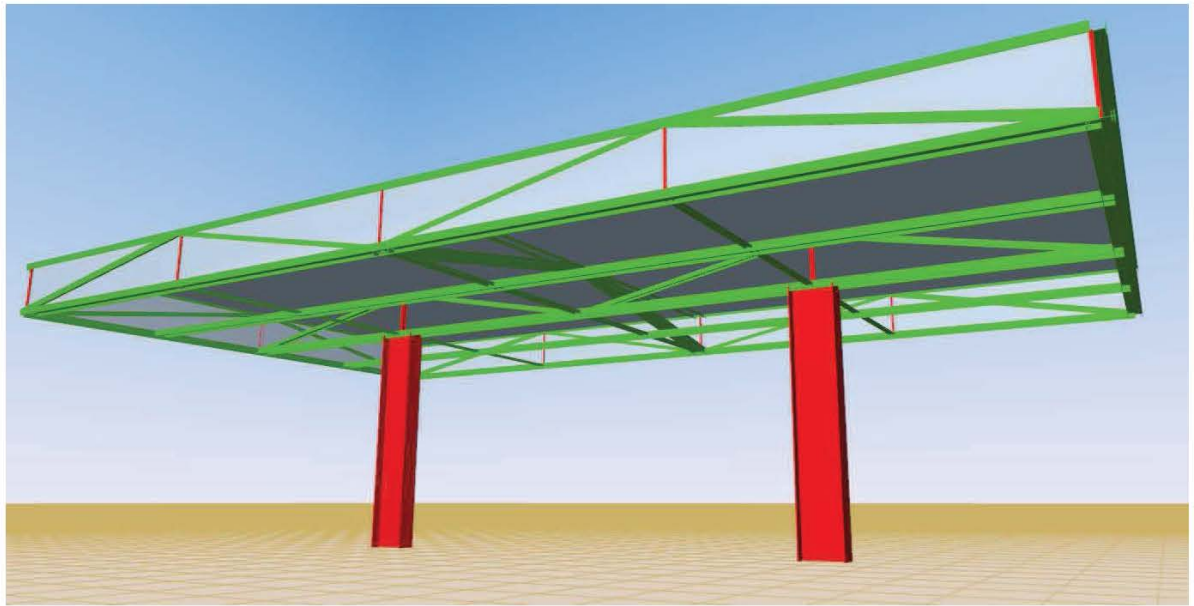
Plano: Área Repostaje y Lavado

Fecha: 20/06/2016

Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
13



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Plano: Estructura Marquesina

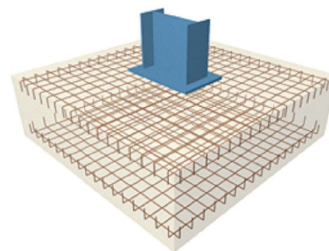
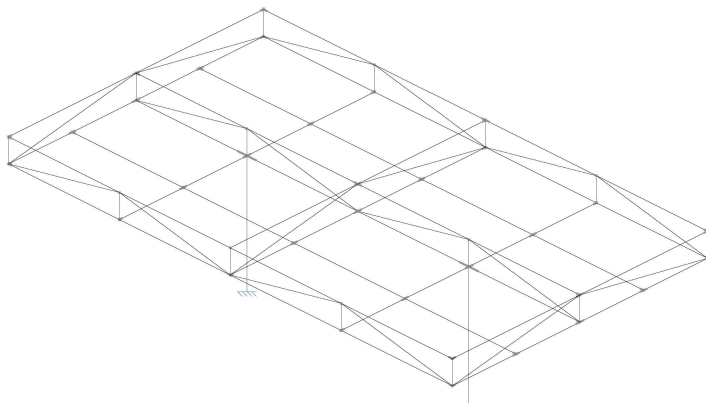
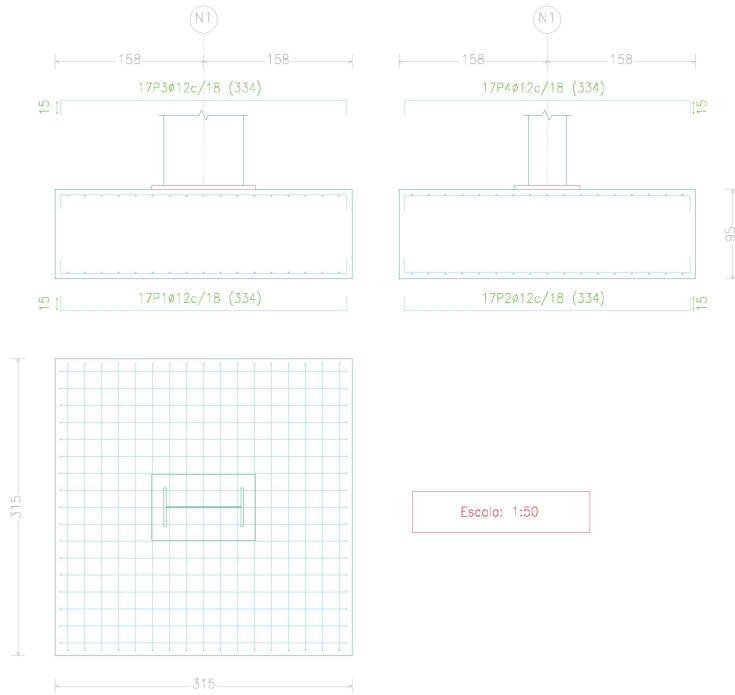
Fecha: 20/06/2016

Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

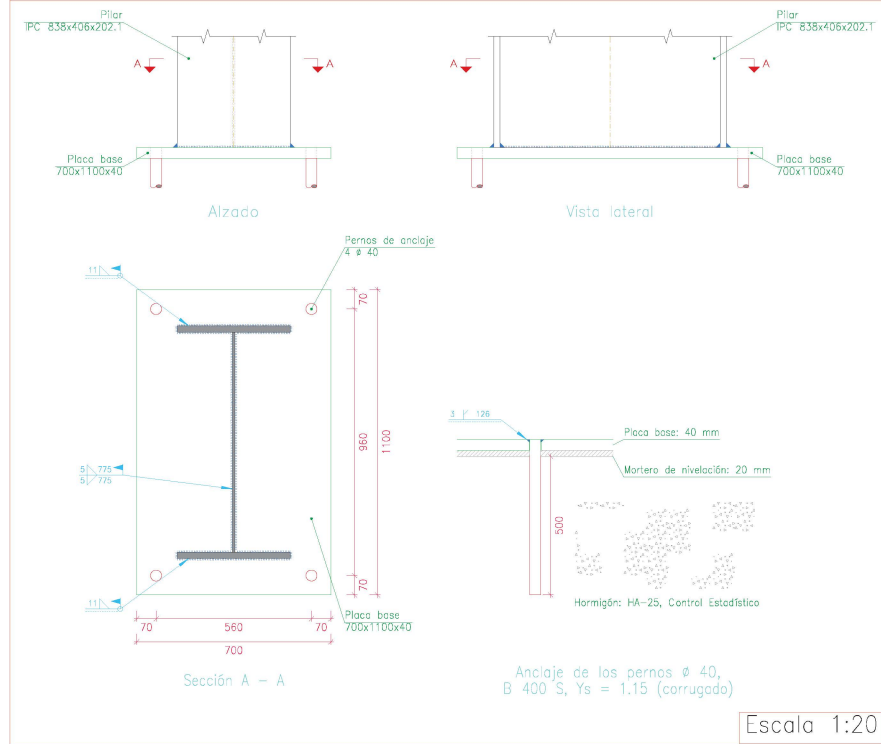
Nº Plano
14

N1 y N3



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N1=N3	1	ø12	17	334	5678	50.4
	2	ø12	17	334	5678	50.4
	3	ø12	17	334	5678	50.4
	4	ø12	17	334	5678	50.4
Total+10%: (x2):					221.8	443.6
ø12:					443.6	443.6
Total:					443.6	443.6

Tipo 1



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas ICAI

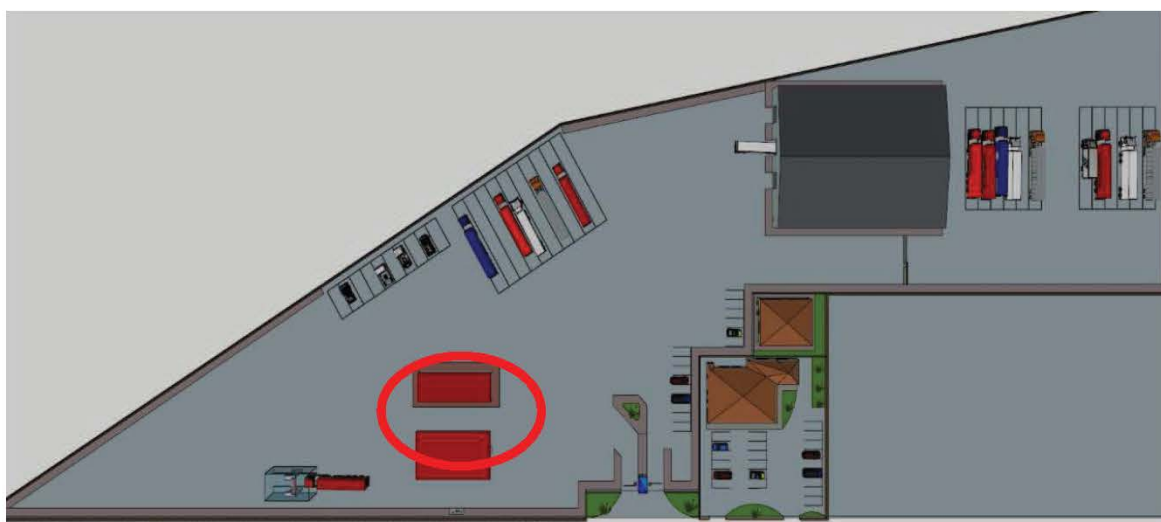
Plano:
Anclaje Marquesina

Fecha:
20/06/2016

Escala:
Varias

Autor:
Javier Llorente Hernández

Nº plano
15



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

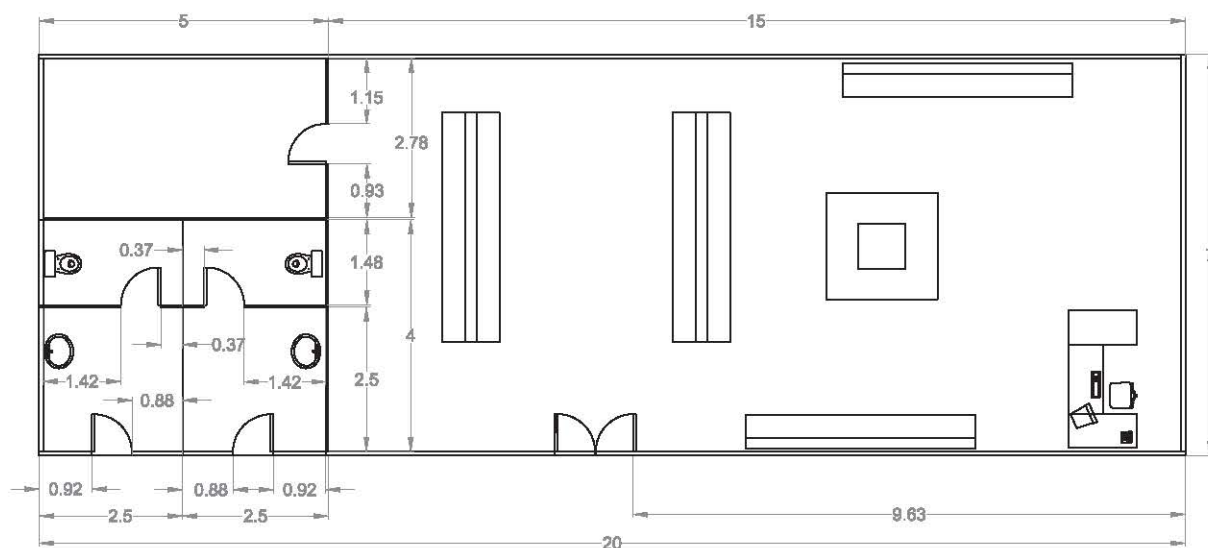
Plano: 3D Tienda

Fecha: 20/06/2016

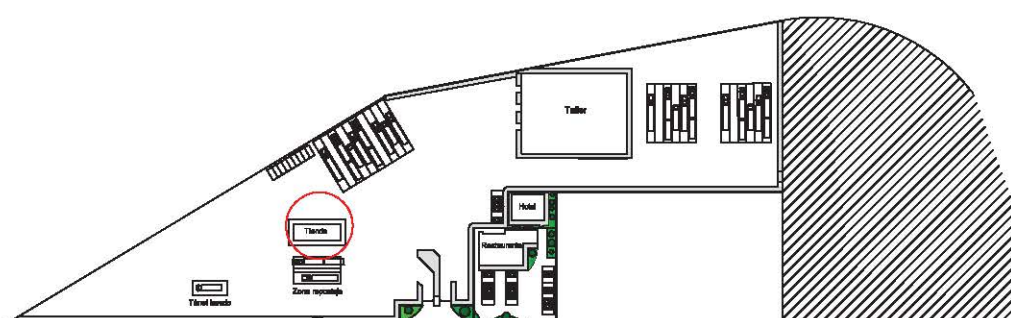
Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
16



Ancho pared exterior — 12cm
 Ancho pared interior — 7 cm
 Longitud puertas — 0,7 m

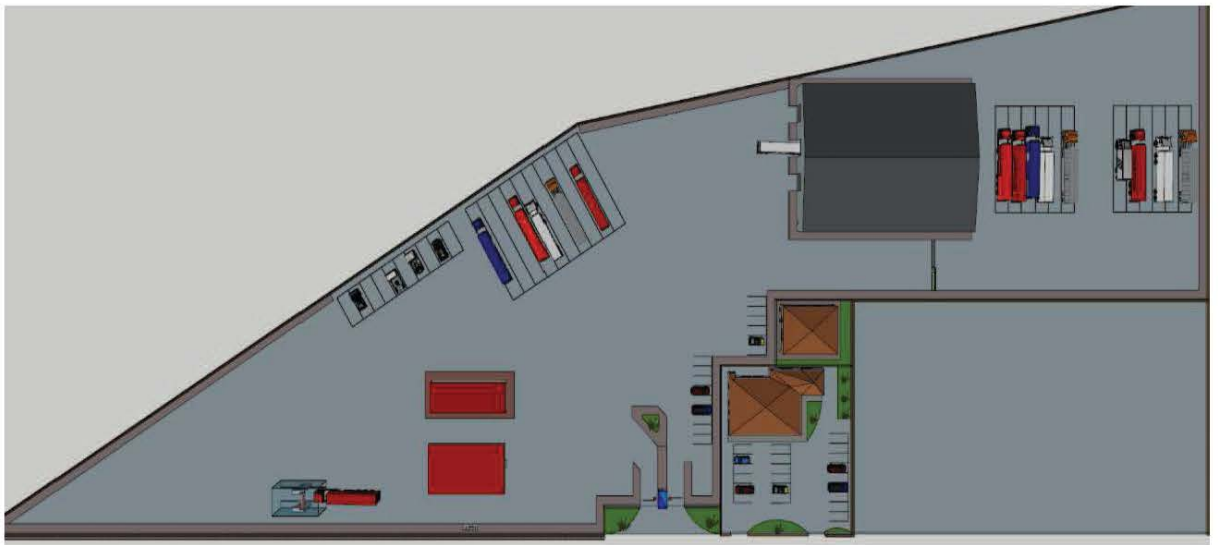


Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas ICAI

Plano: Tienda Fecha: 20/06/2016

Escala: Varias Autor: Javier Llorente Hernández Nº plano: 17



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

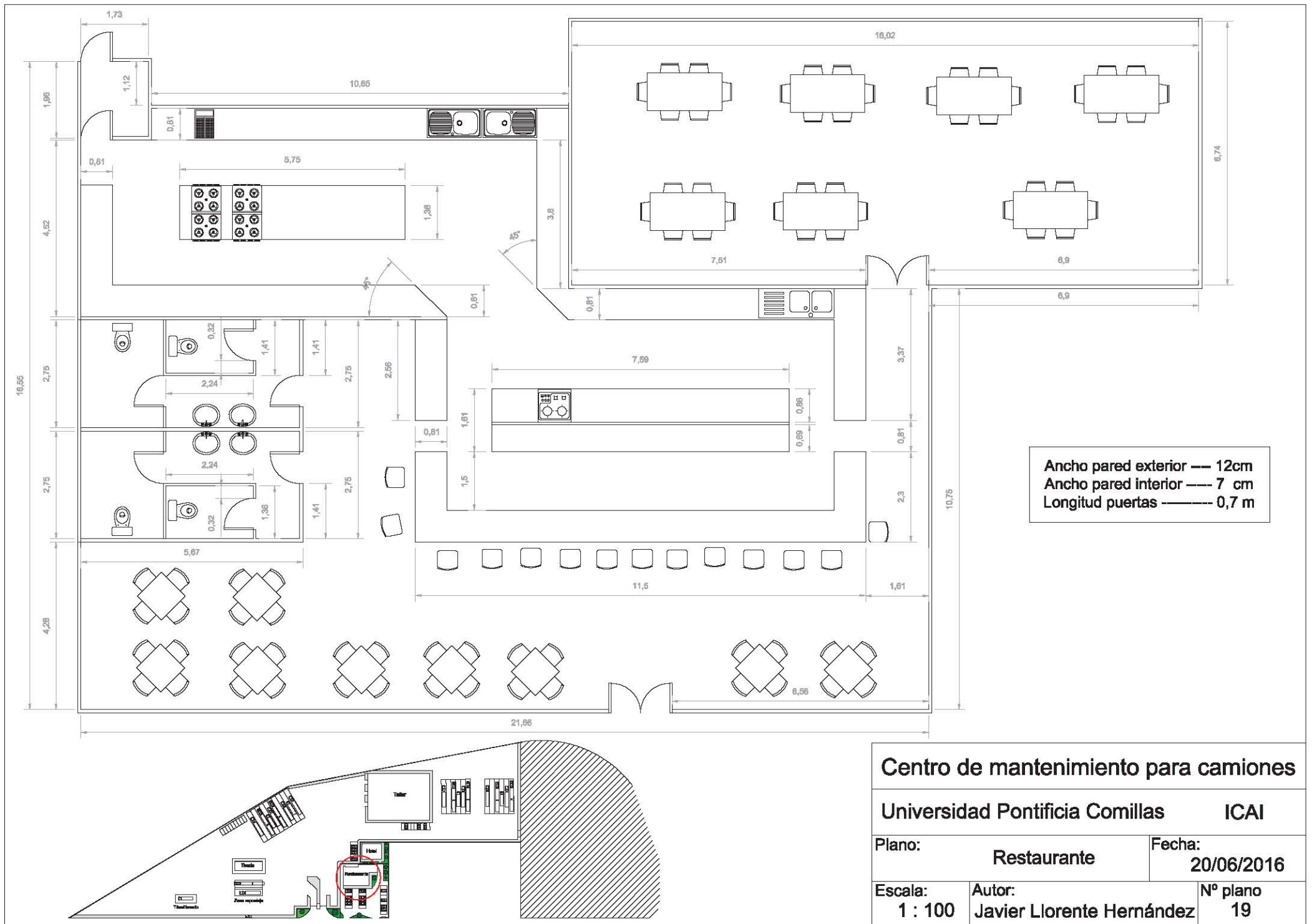
Plano: 3D Restaurante

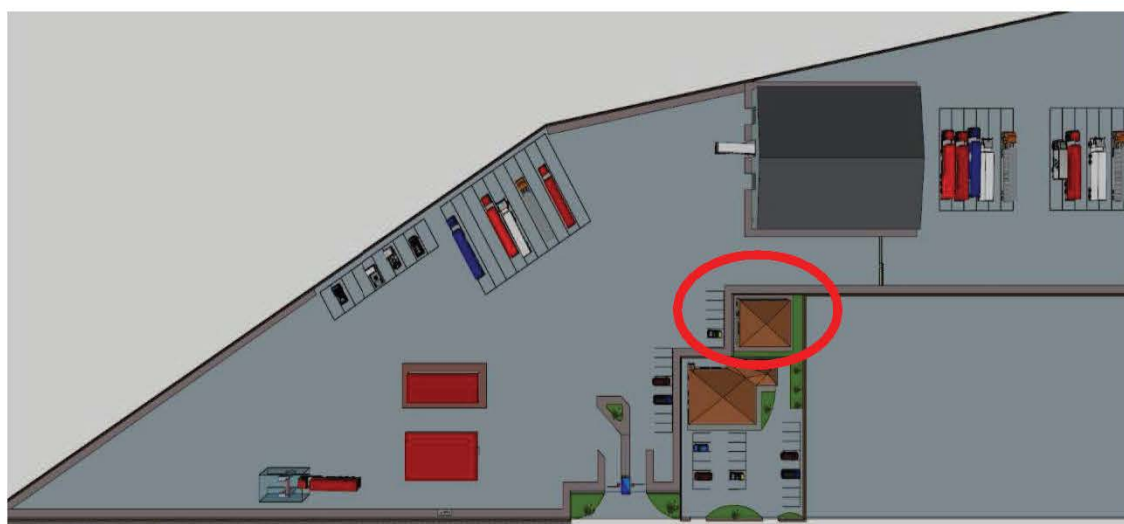
Fecha: 20/06/2016

Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
18





Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Plano: 3D Hotel

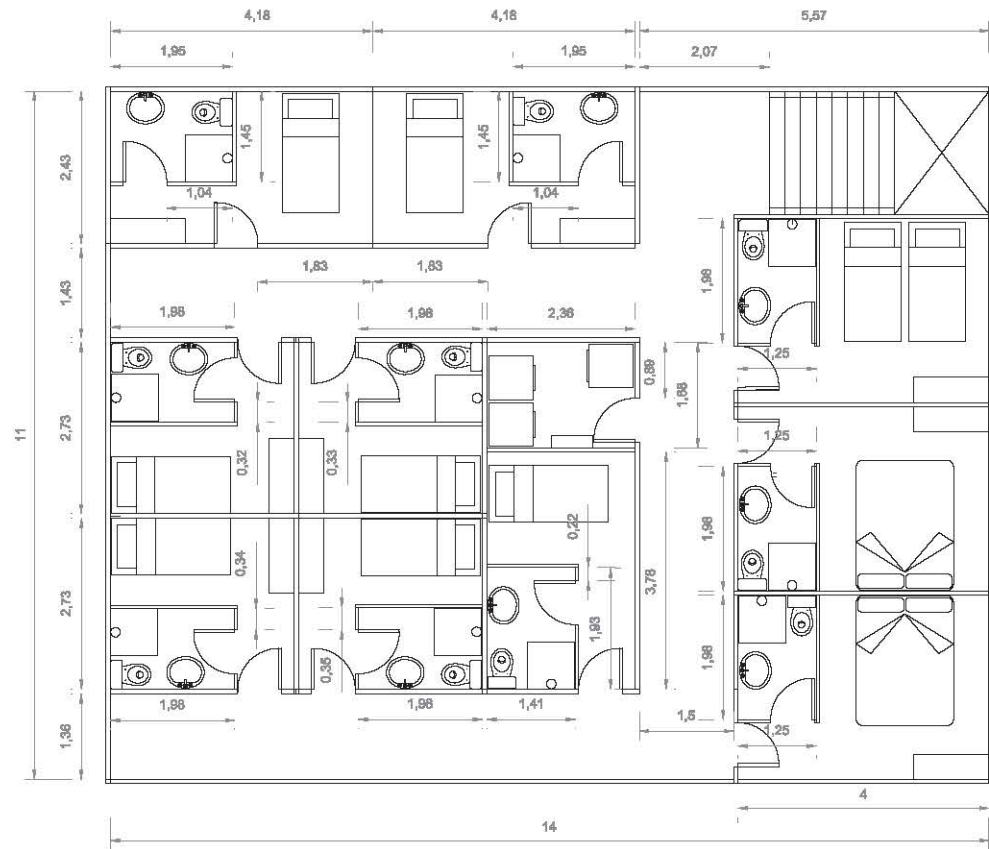
Fecha: 20/06/2016

Escala
Varias

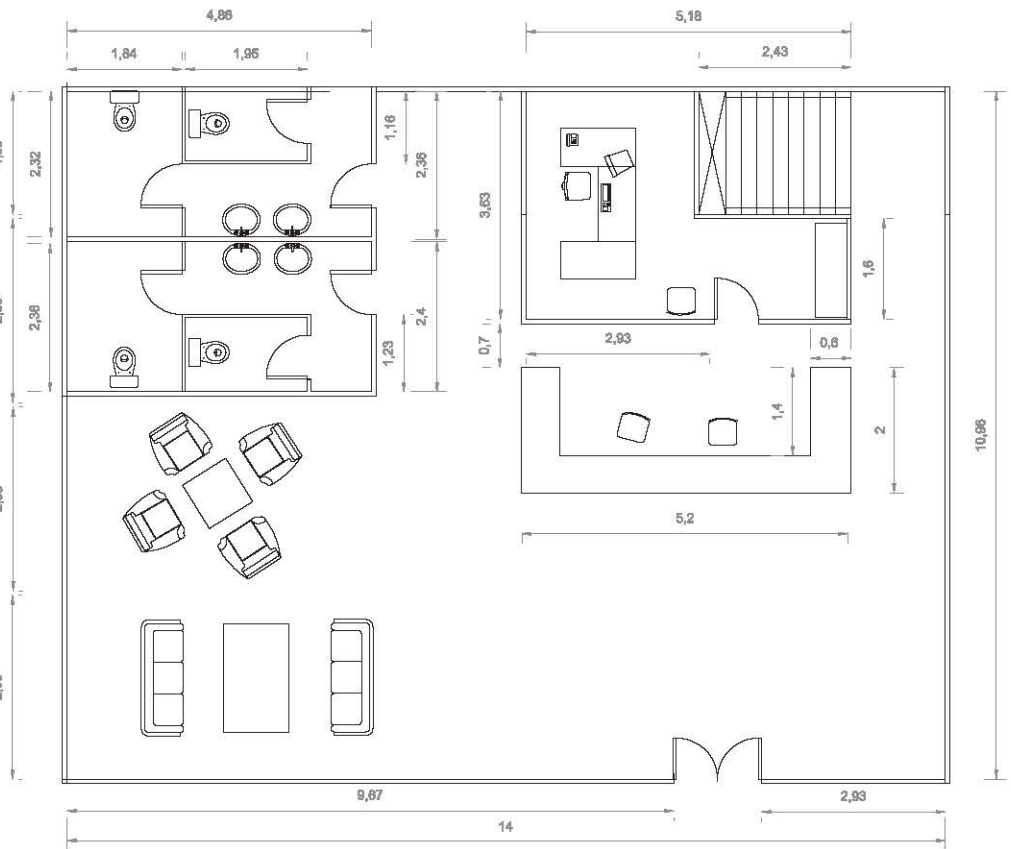
Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
20

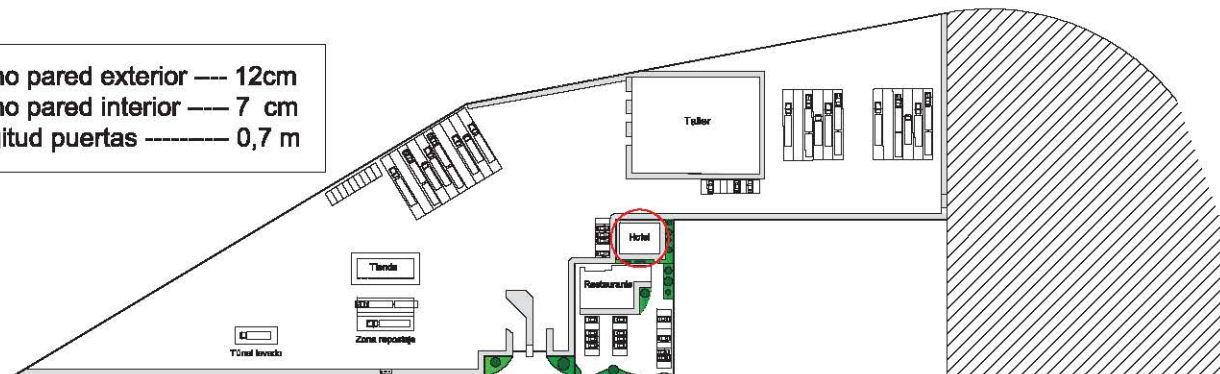
Planta Primera



Planta Baja



Ancho pared exterior --- 12cm
Ancho pared interior --- 7 cm
Longitud puertas ----- 0,7 m



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas

ICAI

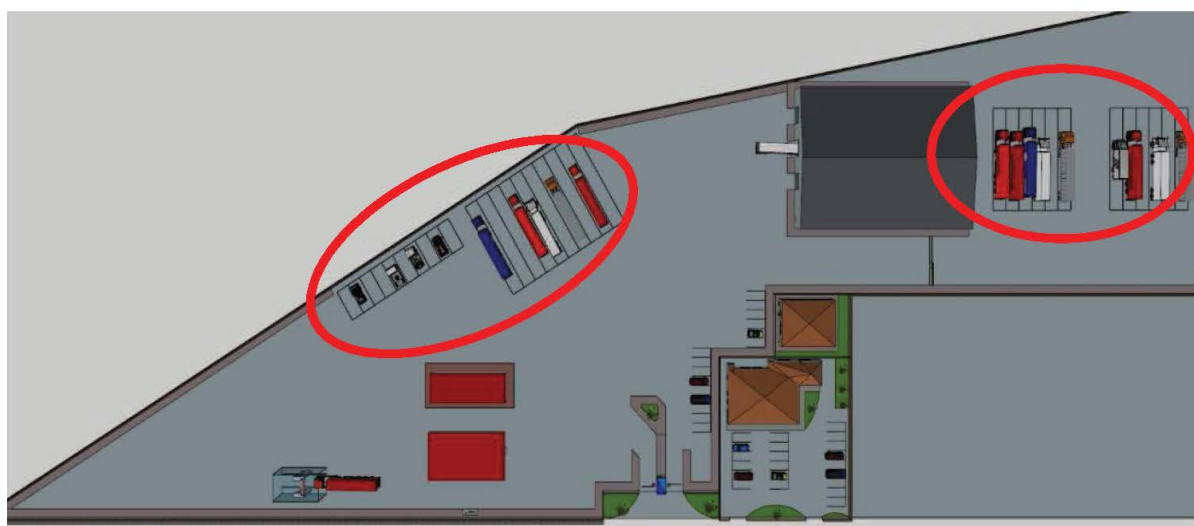
Plano:	Hotel (Posible proyecto ampliación)
--------	-------------------------------------

Fecha:	20/06/2016
--------	------------

Escala:
1 : 100

Autor:	Javier Llorente Hernández
--------	---------------------------

Nº plano	21
----------	----



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Plano: 3D Aparcamientos

Fecha: 20/06/2016

Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
22



Centro de mantenimiento para camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Plano: 3D Seguridad

Fecha: 20/06/2016

Escala
Varias

Autor
Javier Llorente Hernández

Nº Plano
23

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones generales	243
1.1. Objeto	243
1.2. Disposiciones de carácter general	243
1.3. Omisiones y contradicciones en la documentación del proyecto	243
1.5. Interpretación	243
1.6. Calidad	243
1.7. Contrato	244
1.8. Precios	244
1.9. Penalizaciones	245
1.10 Resolución del contrato	245
1.11. Ejecución de las obras	245
1.12. Seguridad	246
1.13. Facilidades para la inspección	246
1.14 Modificación del proyecto	246
1.15 Obras complementarias	247
1.16 Materiales y maquinaria auxiliares	247
1.17. Obra defectuosa	247
1.18. Conservación de las obras	247
1.19. Recepción provisional de la obra	247
1.20. Plazo de garantía	248
1.21. Recepción definitiva de la obra	248
1.22. Liquidación	248
1.23. Reclamaciones	248
1.24. Cláusula compromisaria	248
1.25. Disposición final	249
2. Pliego de condiciones particulares	250
2.1. Objeto	250
2.2. Obra civil	251
2.2.1. Movimiento de tierras	251
2.2.1.1. Desbroce y limpieza del terreno	251
2.2.1.2. Excavaciones	252
2.2.1.3. Rellenos	253
2.2.1.4. Transporte de tierras	254

2.2.2. Cimentaciones	254
2.2.3. Hormigones	256
2.2.4. Aceros.....	257
2.2.5. Ladrillos	258
2.2.7. Edificaciones.....	259
2.3. Instalación saneamiento de aguas	259
2.3.1. Red de tuberías	259
2.3.2. Arquetas	260
2.3.3. Rejillas de recogida de aguas hidrocarburadas	261
2.3.4. Canalones	262
2.3.5. Bajantes.....	263
2.4. Instalación mecánica.....	264
2.4.1. Tanques de combustible	264
2.4.2. Red de tuberías combustible	265
2.4.3. Surtidores	266
2.5. Instalación eléctrica.....	267
2.6. Instalación protección contra incendios	267
2.6.1. Detección y alarma.....	267
2.6.2. Señalización	268
2.6.3. Extintores	268

1. Pliego de condiciones generales

1.1 Objeto

En el presente Pliego de Condiciones se exponen y detallan las condiciones económicas y generales sobre las cuales debe de ejecutarse el presente proyecto. El Pliego de Condiciones generales y económicas se va a realizar conforme las disposiciones de carácter general que se exponen a continuación.

1.2. Disposiciones de carácter general

- Pliego de Condiciones generales para la contratación de obras públicas
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Disposiciones vigentes sobre la seguridad y la salud en el trabajo.
- Ley de contratos de trabajo y disposiciones vigentes relacionadas.
- Normas oficiales particulares en función de las tareas desempeñadas.
- Reglamentos de seguridad y normas técnicas asociadas a cada instalación que se lleve a cabo en el proyecto, tanto de ámbito local como autonómico, nacional y europeo, según proceda.

1.3. Omisiones y contradicciones en la documentación del proyecto

En caso de que en el Pliego de Condiciones haya condiciones que no hayan sido introducidas en la memoria descriptiva o en los planos, se hará caso a lo que ponga en el pliego de condiciones.

Si hubiera algún tipo de contradicción entre lo que pone en la memoria o los planos y entre el pliego de condiciones, se hará caso siempre a la información del Pliego de Condiciones.

1.5. Interpretación

Toda interpretación del Pliego de Condiciones recaerá sobre el Ingeniero Director.

El Contratista deberá llevar a cabo en todo momento todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la obra incluso en el caso de que ello no apareciese en los documentos del proyecto.

1.6. Calidad

La ejecución de la obra e instalaciones del proyecto deberán realizarse bajo todas las condiciones requeridas de calidad, las cuales deberán ser especificadas en la memoria del proyecto.

Cualquier material, equipo o procedimiento que no cumpla las condiciones mínimas de calidad y seguridad, deberá ser rechazado.

Todos los materiales y equipos empleados deberán llevar un distintivo de calidad.

1.7. Contrato

El contrato asociado al presente proyecto se formalizará en principio como un documento privado, sin embargo podrá estructurarse en forma de escritura pública siempre que lo requiera alguna de las partes.

El documento del contrato incluirá una lista de precios y cantidades de los materiales necesarios, incluido el transporte de los mismos, la mano de obra, los medios auxiliares que se necesiten para su ejecución así como una previsión de reposición de unidades defectuosas. Del mismo modo se señalarán las obras complementarias y derivadas de modificaciones que se hayan introducido durante el desarrollo y siempre dentro del tiempo previsto.

El contrato irá acompañado por aquellos documentos que forman el proyecto técnico de la obra. Deberán llevar las firmas tanto del Contratista como del

Propietario de forma que quede recogido el conocimiento y aceptación de los términos referidos en el mismo.

1.8. Precios

Una vez formalizado el contrato, el Contratista presentará todos los precios de manera individual de todas aquellas unidades de obra que integren el proyecto. Los precios tendrán valor contractual y podrán ser susceptibles de cambios que se puedan producir durante el tiempo previsto. En cualquier caso se presentarán los precios completos, en los que se incluirán las partidas de todos los trabajos tanto complementarios como derivados, materiales, partes proporcionales de imposición fiscal, cargas laborales y otros gastos repercutirles. En caso de que existiese la necesidad de llevar a cabo alguna unidad de obra adicional, y ésta no esté recogida en el proyecto, se establecerá el precio de la misma por el Ingeniero Director y el Contratista y siempre bajo la aceptación del Propietario, antes del inicio de la puesta marcha de los trabajos. Las condiciones de pago serán las establecidas a continuación:

- 10% del importe del contrato una vez haya sido recibida por parte del Propietario la carta la aceptación del pedido convenientemente cumplimentada.
- 20% del importe del contrato con la aprobación de la documentación para la construcción del equipo o de los materiales equipos que se instalarán cuando la construcción no sea necesaria.
- 30% del importe del contrato en el momento de aceptación de las pruebas realizadas por la inspección una vez haya sido instalado el equipo
- 10% del importe del contrato en concepto de garantía que se cobrará al año posterior del de finalización de las pruebas. Si la propiedad lo estima oportuno dicho porcentaje podrá ser sustituido por un aval bancario.

1.9. Penalizaciones

En el caso de producirse retrasos en los plazos de entrega de las obras se podrán aplicar ciertas penalizaciones cuyas cuantías vendrán fijadas en el contrato. Si el retraso se debiera al suministrador se aplicará una penalización de un 1,5% por cada semana de retraso.

El porcentaje máximo de penalización ascenderá como máximo al 10% del importe final del contrato.

1.10 Resolución del contrato

El contrato podrá ser rescindido siempre y cuando existan causas justificadas o que así se acuerde entre ambas partes, entendiendo causas justificadas como anomalías y/o incumplimientos recogidos en la normativa de aplicación.

En el caso de que el contrato sea rescindido, el Propietario tendrá que abonar al Contratista aquellas unidades de obra ejecutadas hasta la fecha además de los materiales adquiridos en obra.

Una vez haya sido rescindido el contrato, se retendrá la fianza para afrontar los gastos asociados al período de garantía y al mantenimiento hasta el momento de nueva adjudicación.

1.11. Ejecución de las obras

En los trabajos darán comienzo en el plazo que figure en el contrato o, en caso de que no fuese así, 15 días antes de la adjudicación definitiva o desde la firma del contrato.

El Contratista deberá notificar por escrito al Ingeniero Director la fecha de comienzo de las obras.

El plazo de ejecución deberá ser el que se encuentre recogido en el contrato entre éste y el Propietario.

El Contratista deberá ejecutar la obra siempre bajo el estricto cumplimiento de lo recogido en el contrato de modo que toda actividad desempeñada que no esté recogida en el mismo ordenada por escrito del director de obras se abonará con arreglo a los precios de la contratación.

La orden de ejecución de las obras se determinará por el director y estará sujeta a modificaciones si éste lo considera adecuado.

El fin de las obras deberá desarrollarse bajo estrictas condiciones de limpieza, estética y además deberá estar acorde con los edificios. Por consiguiente, se requiere especial atención en el recorrido de las redes respetando las líneas geométricas y planimétricas

de suelos, muros, paredes, techos, falsos techos y cualquier otro elemento constructivo y de instalaciones existentes.

Los materiales utilizados o montados no depredan presentar ninguna anomalía y serán protegidos de forma adecuada a fin de evitar daños producidos por agua, sustancias químicas, acciones mecánicas, basuras, defectos de construcción, etc. La Dirección tiene el derecho a rechazar cualquier elemento o material inadecuado o que no se encuentre en las condiciones mínimas requeridas de calidad.

Se consideran dentro de los trabajos de la obra aquellos debidos a limpieza general y eliminación del material y escombros sobrantes así como el transporte de éstos a los vertederos.

1.12. Seguridad

El Contratista deberá cumplir exhaustivamente y sin ningún tipo de excepción las normas vigentes que figuran en el apartado de seguridad y salud en el trabajo recogido en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

A fin de garantizar la seguridad plena durante la ejecución de las obras y explotación del complejo una vez este esté en funcionamiento, se señala de manera adecuada todos aquellos elementos que puedan ser un peligro potencial así como las limitaciones de estructuras y equipos si éstos la tuvieren.

1.13. Facilidades para la inspección

El Contratista está obligado a facilitar la realización de las posibles inspecciones, mediciones, pruebas en general, replanteos, reconocimientos, revisión de mano de obra y demás aspectos que el Propietario quisiera realizar a fin de asegurar las condiciones recogidas en el Pliego de Condiciones. En caso de que fuera necesario se permitiría el acceso a la obra y a los talleres y fábricas donde se fabrican y preparan los materiales a emplear y los trabajos de ejecución. Para ello será necesario que el Contratista notifique al Ingeniero Director por escrito y con al menos 15 días de antelación las fechas en las que estarán preparadas todas las instalaciones para la inspección.

1.14 Modificación del proyecto

Se introducirán todas aquellas modificaciones que sean necesarias para la adecuada ejecución del proyecto y que no varíen de forma especial la forma inicial del mismo propuestas por el Propietario.

Las modificaciones que bien la obra, los materiales de utilización y los suministradores de los mismos se validarán siempre y cuando se encuentren dentro de los términos comprendidos en el contrato.

Las variaciones llevadas a cabo serán permitidas si el importe inicial estimado no se alterado en más de un 25% del valor inicialmente presupuestado.

En dicho caso, el Contratista, deberá realizar las obras considerando estas modificaciones. De ninguna manera tendrá derecho a variar los precios ni la indemnización por ningún tipo de daños y perjuicios a los que se pudiera verse sometido por las correspondientes modificaciones ya sean en unidades de obra o plazo de ejecución.

1.15 Obras complementarias

Aquellos trabajos complementarios necesarios para la ejecución de las obras se encuentren o no recogidos en el documento del proyecto deberán correr a cargo del Contratista sin variación del importe previamente fijado.

1.16 Materiales y maquinaria auxiliares

El Contratista deberá cumplir en todo momento en el trabajo con las normas de seguridad y asegurarse de que sus operarios trabajan con todas las medidas de protección necesarias.

Todos los costes asociados a los materiales y maquinaria correrán a cargo del Contratista.

1.17. Obra defectuosa

En el caso de que algún componente o partes de la obra no se correspondiese a lo especificado en el proyecto o Pliego de Condiciones, el Ingeniero Director podrá aceptarlo o rechazarlo según estime.

Toda obra defectuosa y corregida, no variará el precio del proyecto y esos gastos adicionales correrán a cargo del Contratista

1.18. Conservación de las obras

El Contratista deberá encargarse y asegurarse de que las condiciones establecidas se cumplan y además deberá correr con los gastos derivados de cualquier acción relacionada.

1.19. Recepción provisional de la obra

Una vez hayan finalizado las obras se realizará una recepción provisional.

Anteriormente, tanto el Ingeniero Director como el Propietario, en presencia del Contratista, llevarán a cabo un estudio detallado y un reconocimiento exhaustivo de la

obra realizada levantando acta y comenzando desde ese mismo momento con el periodo de garantía en caso de no encontrarse anomalías.

En el caso de que se detecta se algún problema como desperfecto o contradicción con las especificaciones se hará constar en acta y el Contratista recibirá las instrucciones necesarias para la corrección del problema existente. Del mismo modo, se fijará un plazo para las tareas que se deban llevar a cabo y una vez hayan sido finalizadas se volverá a realizar una nueva inspección.

1.20. Plazo de garantía

La obra tendrá una garantía mínima de 1 año desde la recepción provisional. El Contratista se encargará de la conservación de las obras y de la corrección de cualquier desperfecto provocado por una construcción defectuosa.

1.21. Recepción definitiva de la obra

Una vez que el periodo de garantía haya terminado, se producirá la recepción definitiva. A partir de ese momento, la conservación de la obra no correrá a cargo del Contratista. El Contratista sólo tendrá responsabilidad por defectos ocultos detectados en el periodo de funcionamiento del complejo.

1.22. Liquidación

El Ingeniero Director será el encargado de certificar, de forma periódica, los trabajos que se hayan finalizado. El certificado deberá recoger las modificaciones, y el Contratista deberá firma su conformidad. La liquidación final se llevará a cabo cuando se haya cumplido el periodo fijado desde la recepción provisional.

1.23. Reclamaciones

Las reclamaciones deberán ser presentadas por escrito por el Contratista previa a la ejecución de la obra.

1.24. Cláusula compromisaria

En el caso de que apareciese algún conflicto entre el Propietario y el Contratista cualquiera de las partes deberá presentar cuanto antes un escrito en el que se recojan los detalles del problema.

Si se tuviera que llevar un arbitraje de equidad, este será realizado por una persona ajena a los intereses de ambas personas y será nombrado por el Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales.

La ejecución del proyecto seguirá adelante durante el arbitraje.

1.25. Disposición final

El Pliego de Condiciones tendrá que ser coherente con lo recogido en el presente documento y en el Pliego de Condiciones varias de la Dirección General de Arquitectura

2. Pliego de condiciones particulares.

2.1. Objeto

El presente documento tiene por objeto decretar las condiciones y parámetros que se deberán cumplir durante la realización de las obras de construcción comprendidas en el proyecto, desde su inicio hasta la completa finalización del centro de mantenimiento para flotas de camiones.

En el caso de que haya una contradicción entre lo expuesto en este documento y entre la memoria del proyecto, prevalecerá lo expuesto en el pliego de condiciones.

2.2. Obra civil

2.2.1. Movimiento de tierras

2.2.1.1. Desbroce y limpieza del terreno

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**
Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.
- **DEL CONTRATISTA.**
Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**
Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.
- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**
La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.1.2. Excavaciones

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano alimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

- **DEL CONTRATISTA.**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

2.2.1.3. Rellenos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de relleno de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **AMBIENTALES.**
Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**
Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.
- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**
Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.1.4. Transporte de tierras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

2.2.2. Cimentaciones

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pozo de cimentación de hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-15/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen). Incluso p/p de compactación y curado del hormigón

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Colocación de las piedras en el hormigón fresco. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3. Hormigones

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de losa de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.4. Aceros

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **AMBIENTALES.**
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
- **DEL CONTRATISTA.**
Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Ladrillos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de arco estructural de medio punto, con una cara vista, de 90 cm de luz libre y 45 cm de flecha, 11,5 cm de espesor y 24 cm de ancho, realizado con ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, recibido con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de montaje y desmontaje de cimbras y apeos, mermas y roturas, rejuntado, ejecución de encuentros y piezas especiales.

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.**

Los elementos de apoyo tendrán la resistencia necesaria.

- **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.**

Colocación de cimbras y apeos. Replanteo de los ladrillos. Marcado del perímetro. Colocación de los ladrillos. Limpieza del paramento. Retirada de cimbras y apeos. Retundido, refino y rejuntado del arco. Repaso del intradós.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico, no presentará excentricidades y tendrá buen aspecto.

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.

2.2.7. Edificaciones

La construcción de los diferentes edificios se detallan en la memoria del presente proyecto.

La construcción del hotel y del restaurante se encargará a una constructora externa.

2.3. Instalación saneamiento de aguas

2.3.1. Red de tuberías

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de saneamiento de aguas formada por tubo de PVC. Incluido p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

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.

2.3.2. Arquetas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso 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.

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. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexiónado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. 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.

2.3.3. Rejillas de recogida de aguas hidrocarburadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación a pie de muro de canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho y 52 mm de alto, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, con una pendiente mínima del 5%, una pendiente máxima del 14% y un sumidero de 110 mm de diámetro mínimo cada 25 m² de muro, para la recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos, con grado mínimo de impermeabilidad 1, según DB HS 1 Protección frente a la humedad (CTE) y posterior evacuación hasta la red de saneamiento del edificio. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexiónada a la red general de desagüe y probada.

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 la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de la canaleta. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexión de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3.4. Canalones

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas pluviales, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3.5. Bajantes

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC. 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.

- **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de la bajante. 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. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.4. Instalación mecánica.

2.4.1. Tanques de combustible

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de depósito homologado de gasóleo enterrado de chapa de acero, de doble pared, con una capacidad de 3500 litros, para consumos colectivos. Incluso medidor de nivel, interruptor de nivel, equipo de protección catódica, canalización hasta caldera con tubería de cobre de 18 mm de diámetro protegida con funda de tubo de PVC, boca de carga, tubería de ventilación, tubo buzo, tapa de registro, válvulas y accesorios de conexión, con grupo de presión y elementos de protección según normativa. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Sin incluir la obra civil.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: UNE 109502. Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos.

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 las dimensiones del foso son las correctas, que se ha dispuesto un lecho de arena y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Descarga del depósito sobre el lecho de arena. Montaje de válvulas y accesorios. Colocación de la boca de carga y la tapa de registro. Colocación de la tubería de ventilación y del tubo buzo. Colocación y fijación de la canalización hasta la caldera. Instalación del grupo de presión. Colocación del equipo de protección catódica. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Quedará en condiciones de servicio, completamente estanco y conectado a la red que debe alimentar.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad de las canalizaciones.

Normativa de aplicación: NTE-IDL. Instalaciones de depósitos: Combustibles líquidos

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.

2.4.2. Red de tuberías combustible

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 y montaje de tubería para combustible líquido, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- **DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad de las canalizaciones.

Normativa de aplicación: NTE-IDL. Instalaciones de depósitos: Combustibles líquidos

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

2.4.3. Surtidores

Los aparatos surtidores deberán ser automáticos, de chorro continuo, con un sistema de bombeo propio, contando con un medidor de volumen y computador electrónico. Se deberá cumplir en todo momento la normativa vigente sobre metrología.

La estación contará con un total de 2 aparatos surtidores. El tipo de surtidor escogido es el Telemat. Sus características están descritas en la memoria descriptiva del presente proyecto

Se dispondrán además en una zona claramente visible y suficientemente iluminado las instrucciones de uso.

2.5. Instalación eléctrica

No es objeto del presente proyecto

2.6. Instalación protección contra incendios

2.6.1. Detección y alarma

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- **DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexiónada de las baterías.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La central de detección de incendios será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.6.2. Señalización

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.6.3. Extintores

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- **DEL CONTRATISTA.**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Madrid, Junio de 2016

Fdo: Javier Llorente Hernández

DOCUMENTO Nº4, PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1.	Introducción	277
2.	Presupuesto detallado incluyendo proyecto con hotel	277
2.1.	Terreno	277
2.2.	Acondicionamiento del terreno	277
	T001 Desbroce y limpieza	278
	T002 Excavación de grandes superficies	278
	T003 Excavación de zanjas con entibación.	279
	T004 Estabilización de taludes	279
	T005 Relleno.....	280
	T006 Transporte de tierras dentro de la obra.....	280
	T007 Pavimento hormigón.....	281
	T008 Acera.....	281
	T009 Pintura aparcamientos	282
2.3.	Instalación mecánica	283
	M001 Tanque de acero (50.000L).	283
	M002 Tubería acero.	284
	M003 Bomba sumergida de impulsión.	285
	M004 Válvula de sobrellenado del tanque.	286
	M005 Sistema de medición electrónico nivel de líquido y fugas.....	286
	M006 Tubería de ventilación de tanques.	287
	M007 Tubería extracción tanque.	287
	M008 Surtidor Telemat	288
	M009 Arqueta descarga camión cisterna.	289
	M010 Recuperación de vapores.....	289
	M011 Puesta tierra camión cisterna.	290
2.4.	Instalación hidráulica	291
	H001 Tubería.	292
	H002 Rejilla.....	292
	H003 Arqueta paso aguas hidrocarburadas.....	293
	H004 Separador aguas hidrocarburadas con decantador.....	293
	H005 Canalón	294
	H006 Bajante	294
	H007 Abrazadera para bajantes.....	295
	H008 Tubería	295

H009 Arqueta paso aguas pluviales	296
H010 Tubería	296
H011 Separador de grasas.....	297
H012 Pozo registro	297
H013 Arqueta Toma muestras	298
H014 Tubería	298
H015 Instalación interior baño con ducha	299
H016 Instalación interior baño sin ducha	299
H017 Instalación cuarto lavadoras.....	300
H018 Instalación interior baño.....	300
H019 Instalación cocina	301
H020 Instalación interior baño.....	301
H021 Instalación interior baño con ducha	302
2.5. Instalación eléctrica.....	303
E001 Instalación eléctrica.....	303
2.6. Instalación contra incendios	303
I001 Extintor polvo seco	303
I002 Extintor polvo seco sobre carro	304
I003 Sistema de detección de alarma	304
2.7. Construcciones	306
C009 Muro ladrillo.....	306
C010 Señales	307
C011 Farolas	307
C012 Valla.....	308
C013 Césped sintético	308
C014 Árboles	309
2.8. Mobiliario	310
O001 Lavabo + grifo	311
O002 Inodoro	311
O003 Ducha + complementos	312
O004 Amueblamiento habitación	312
O005 Amueblamiento recepción, oficina, decoración.....	313
O006 Aparato aire acondicionado	313
O007 Lavadora	313
O008 Secadora	314

O009	Televisión.....	314
O010	Ordenador	314
O011	Caja registradora	315
O012	Lavabo + grifo	315
O013	Inodoro	315
O014	Placa cocina con dos fuegos	316
O015	Placa cocina con cuatro fuegos	316
O016	Horno	316
O017	Frigorífico.....	316
O018	Fregadero + grifo	317
O019	Electrodomésticos y útiles varios de cocina	317
O020	Campana extractora	317
O021	Lavavajillas	317
O022	Aparato aire acondicionado	318
O023	Caja registradora	318
O024	Amueblamiento salas restaurante y decoración.....	318
O025	Amueblamiento cocina.....	318
O026	lavabo + grifo	319
O027	Inodoro	320
O028	Estantería.....	320
O029	Estantería central cuadrada.....	320
O030	Frigorífico.....	321
O031	Mesa	321
O032	Caja registradora	321
O033	Silla.....	322
O034	lavabo + grifo	322
O035	Inodoro	322
O036	Ducha	323
O037	Ordenador	323
O038	Mobiliario oficina.....	323
O039	Mobiliario taller	324
O040	Maquinaria y herramientas	324
3.	Resumen presupuesto incluyendo proyecto de ampliación con hotel.....	325
4.	Presupuesto actualizado sin incluir el Hotel.	330
5.	Comparación Presupuestos.....	335

1. Introducción

En este documento se incluye el presupuesto inicial detallado en el que se incluye la obra del Hotel y al final del documento se muestra el presupuesto actualizado tras la decisión de no realizar la obra del Hotel al llegar en el estudio económico de que no sale rentable su construcción.

2. Presupuesto detallado incluyendo proyecto con hotel

2.1. Terreno

Terreno				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Solar	S001	32930	114,4	3.767.192,00
TOTAL TERRENO				3.767.192,00

2.2. Acondicionamiento del terreno

Acondicionamiento del terreno				
Movimiento de tierras				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Desbroce y limpieza (m2)	T001	32930	0,83	27.331,90
Excavación grandes superficies (m2)	T002	2544	5,48	13.941,12
Excavación de zanjas con entibación (m2)	T003	2670	25	66.750,00
Estabilización de taludes (m2)	T004	890	33,73	30.019,70
Relleno (m3)	T005	8863,8	6,44	57.082,87
Transporte de tierras dentro de la obra (m3)	T006	19291	0,84	16.204,44
subtotal				211.330,03
Pavimentación				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Pavimento hormigón(m2)	T007	22000	26,46	582.120,00
Acera (m2)	T008	2124	26,24	55.733,76
Pintura aparcamientos(m)	T009	1214	9	10.926,00
subtotal				648.779,76
TOTAL ACONDICIONAMIENTO TERRENO				860.109,792

T001 Desbroce y limpieza

Desbroce y limpieza del terreno hasta una profundidad mínima de 25 cm con medios mecánicos, y retirada de los materiales excavados y carga en el camión.



Ud	Descomposición
h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.
h	Peón ordinario construcción.

T002 Excavación de grandes superficies

Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga en el camión.

Tipo de terreno		
☐ Suelos no cohesivos ☒ Suelos cohesivos ☐ Rocas	☐ Limo ☐ Arcilla blanda ☒ Arcilla semidura ☐ Arcilla dura con grava compacta	Suelo cohesivo de naturaleza arcillosa con un tamaño de partícula menor de 0,08 mm, una consistencia media y una tensión admisible del orden de 0,15 MPa (1,5 kp/cm²).



Descomposición
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.
Peón ordinario construcción.

T003 Excavación de zanjas con entibación.

Excavación de zanjas para cimentaciones en suelos de arcilla semidura, con medios mecánicos, entibación cuajada, retirada de los materiales excavados y carga en el camión.

Tipo de terreno		
☐ Suelos no cohesivos ☒ Suelos cohesivos ☐ Rocas	☐ Limo ☐ Arcilla blanda ☒ Arcilla semidura ☐ Arcilla dura con grava compacta	Suelo cohesivo de naturaleza arcillosa con un tamaño de partícula menor de 0,08 mm, una consistencia media y una tensión admisible del orden de 0,15 MPa (1,5 kp/cm²).

☐ Sin entibación ☐ Entibación ligera para una protección del 20%, mediante tablonés, cabeceros y codales de madera ☐ Entibación semicuajada para una protección del 50%, mediante tablonés, cabeceros y codales de madera ☒ Entibación cuajada para una protección del 100%, mediante módulos metálicos compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos	
--	---

Descomposición
Módulo metálico, compuesto por paneles de chapa de acero y codales extensibles, para apuntalamiento y entibación de excavaciones de hasta 3 m de profundidad y entre 1 y 2 m de anchura.
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.
Peón ordinario construcción.

T004 Estabilización de taludes

Estabilización de taludes mediante hormigón HM-D-400/F/20IIa, proyectado por vía húmeda en dos capas de 10 cm de espesor total, con enrejado con alambre galvanizado de 2 mm de diámetro y malla hexagonal 8x10-16.

	Dosificación de cemento (kg/m³) ☐ 350 ☒ 400 ☐ 450
	☒ Con armadura Armadura ☒ Enrejado de alambre galvanizado ☐ Malla electrosoldada
	Diámetro (mm) ☒ 2,00 ☐ 2,70 ☐ 3,40 Malla hexagonal ☒ 8x10-16

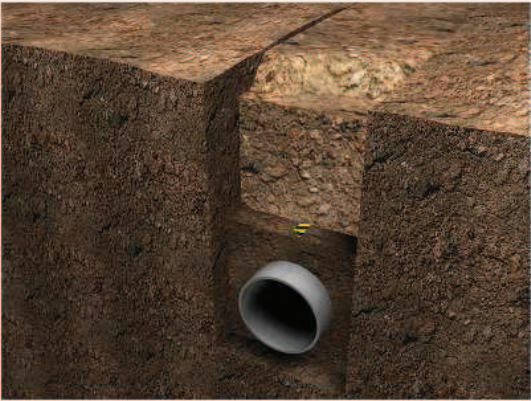
Descomposición
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios. Enrejado de triple torsión con alambre galvanizado reforzado de 2 mm de diámetro, de malla hexagonal 8x10-16, para protección de taludes. Hormigón para proyectar HM-D-400/F/20/IIa, fabricado en central. Gunitadora de hormigón por vía húmeda 33 kW. Oficial 1ª construcción. Peón ordinario construcción.

T005 Relleno

Relleno principal de zanjas con tierra de la propia excavación y compactación del 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual

Material de relleno:

- ☐ Arena 0/5 mm
- ☐ Grava 20/30 mm
- ☐ Zahorra natural caliza
- ☐ Zahorra natural granítica
- ☐ Zahorra artificial caliza
- ☐ Zahorra artificial granítica
- ☐ Tierra de préstamo
- ☒ Tierra de la propia excavación
- ☐ Hormigón no estructural



Equipo de compactación:

- ☐ Pisón vibrante de guiado manual
- ☒ Bandeja vibrante de guiado manual
- ☐ Rodillo vibrante de guiado manual
- ☐ Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado



Descomposición
Cinta plastificada. Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW. Peón ordinario construcción.

T006 Transporte de tierras dentro de la obra

Transporte de tierras dentro de la obra con carga mecánica sobre camión de 12T.

- ☐ Dumper
- ☐ Camión de 8 t
- ☒ Camión de 12 t

Carga

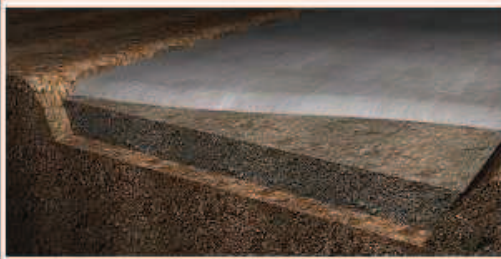
- ☒ Mecánica



Descomposición
Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.

T007 Pavimento hormigón.

Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

Espesor (cm)	10	
☒ De hormigón en masa ☐ De hormigón en masa con fibras ☐ De hormigón armado		
Tipo de vertido ☒ Desde camión ☐ Con cubilote ☐ Con bomba		
Clase general de exposición (Art. 8.2 EHE-08) ☒ I		
Clase específica de exposición (Art. 8.2 EHE-08) ☐ Qa ☐ Qb ☐ Qc ☐ H ☐ F ☐ E ☒ Ninguna		
Resistencia (N/mm ²) ☒ 20 ☐ 25 ☐ 30 ☐ 35		
Tamaño máximo del árido (mm) ☐ 12 ☒ 20		
Consistencia ☒ Blanda ☐ Plástica		

Descomposición

Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.

Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos.

Desmoldeante en polvo color blanco, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y aditivos orgánicos.

Resina impermeabilizante, aplicada para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos.

Regla vibrante de 3 m.

Hidrolimpiadora a presión.

Oficial 1ª construcción de obra civil.

Ayudante construcción de obra civil.

T008 Acera

Pavimento con adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular 200x200x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante manual, será uniforme y estará entre 3 y 5 cm.



☐ Monocapa ☒ Bicapa	
☒ De hormigón común ☐ De hormigón fotocatalítico	
Modelo ☒ Rectangular	
Dimensiones (mm) ☒ 200x100x60 ☐ 200x100x80	
Acabado superficial ☒ Liso	
Color ☒ Gris ☐ Rojo	
Prescripción de uso: El espesor nominal de 60 mm sólo es recomendable cuando no exista posibilidad alguna de paso de vehículos. Se recomienda que, salvo casos excepcionales, el espesor sea de 80 mm como mínimo.	
Tipo de aparejo ☒ Matajunta ☐ Espiga	

Descomposición

Zahorra natural caliza.

Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.

Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua $\leq 6\%$; resistencia de rotura (splitting test) $\geq 3,6$ MPa; carga de rotura ≥ 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión ≤ 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60 .

Arena natural, fina y seca, de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm de diámetro, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.

Motoniveladora de 141 kW.

Compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.

Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.

Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.

Oficial 1ª construcción de obra civil.

Ayudante construcción de obra civil.

T009 Pintura aparcamientos

Marca de 20 cm de ancho realizada con una mezcla de pintura acrílica de color blanco y microesferas de vidrio aplicada manualmente.



Descomposición

Pintura acrílica de color blanco, según UNE-EN 1871.

Microesferas de vidrio.

Barredora remolcada con motor auxiliar.

Máquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada.

Oficial 1ª construcción de obra civil.

Ayudante construcción de obra civil.

2.3. Instalación mecánica

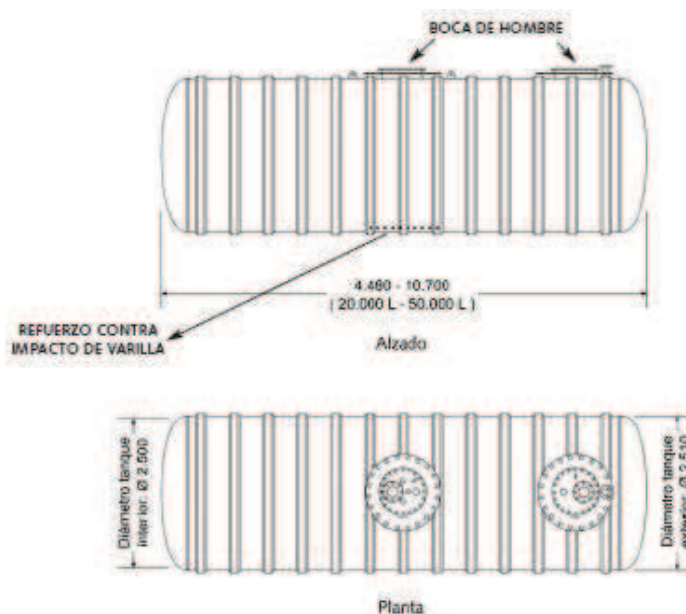
Instalación mecánica				
Elemento	Código elemento	unidades	Precio/unidad	Total
Tanque de acero (50.000L)	M001	3	23701,3	71.103,90
Tubería acero (m)	M002	31,5	32,58	1.026,27
Bomba sumergida impulsión	M003	3	650	1.950,00
Válvula de sobrellenado tanque	M004	3	312,47	937,41
Sistema medición electrónico nivel y fugas	M005	1	6500	6.500,00
Tubería ventilación tanques (m)	M006	4,5	44,36	199,62
Tubería extracción tanque (m)	M007	7,5	51,96	389,70
Surtidor telemat	M008	2	4015	8030,00
Arqueta descarga camión cisterna	M009	3	289,5	868,50
Recuperación vapores	M010	1	495,79	495,79
Aparato puesta tierra camión cisterna	M011	1	500	500,00
TOTAL INSTALACIÓN MECÁNICA				92.001,19

M001 Tanque de acero (50.000L).

Depósito diseñado para almacenamiento de todo tipo de combustibles y carburantes. Se instala enterrado y soporta una presión interna de trabajo manométrica entre 0 y 98 kpa (1 Kg./cm²). Debe estar rodeado de arena inerte en foso o cubeto de acuerdo a la legislación municipal, autonómica o estatal.

La ventaja fundamental de los tanques de doble pared es que tienen una cámara entre las dos paredes en la que se controla una posible fuga de combustible. Además estos depósitos son recomendados por su material ya que el acero le confiere una muy buena resistencia mecánica, y el poliéster la resistencia química, lo que se traduce una mayor vida útil.

La capacidad de almacenamiento de los tanques más usuales es de 20.000 a 50.000 litros.

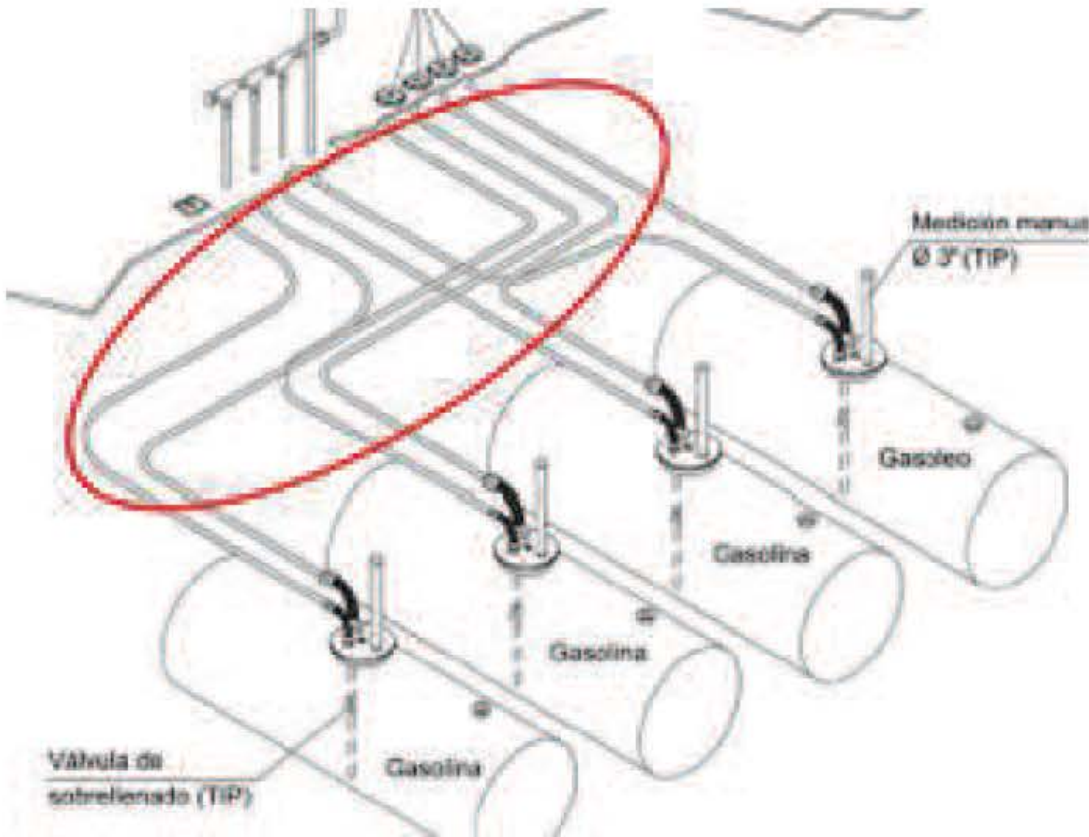


M002 Tubería acero.

Tubería de acero negro de 5 cm de diámetro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica para el llenado de los tanques desde las arquetas de carga del combustible del camión cisterna hasta los tanques de combustible.



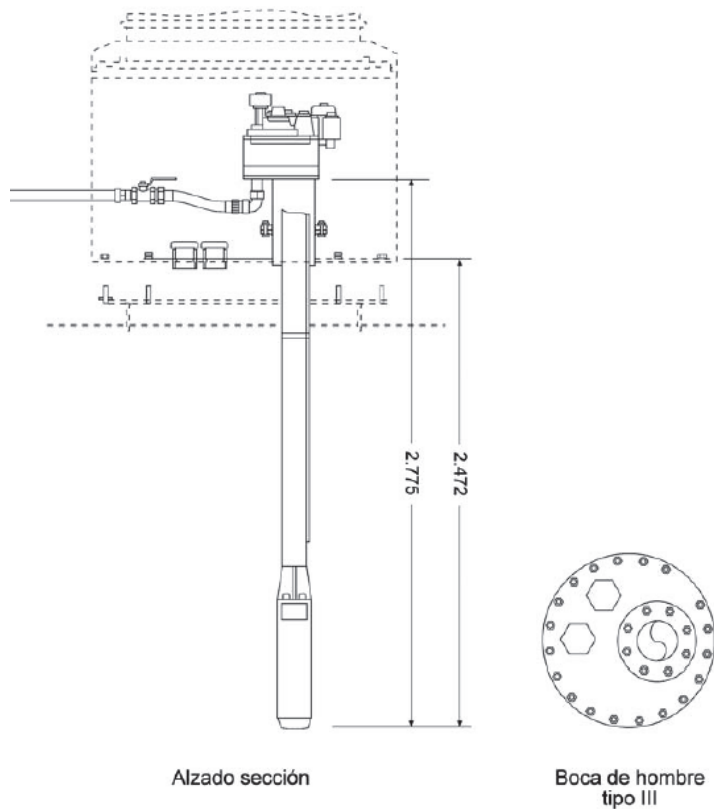
Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2" DN 50 mm.
Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Imprimación antioxidante con poliuretano.
Oficial 1º calefactor.
Ayudante calefactor.



M003 Bomba sumergida de impulsión

Bomba sumergida de impulsión encargada de impulsar el combustible hasta los aparatos surtidores.

Se sitúa en el interior de los tanques de combustible.

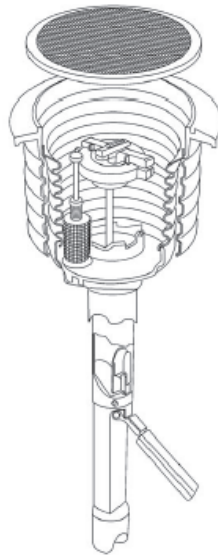


El equipo:

- Provee un flujo constante de hasta 8 boqueroles a un ritmo de flujo determinado a la hora de la instalación.
- Dispone de protección para el funcionamiento en seco (sin carburante)
- Longitud variable.
- Refrigeración por su propio líquido.
- Cumple las normas E.P.A, EE.UU., sobre el medio ambiente
- Velocidad variable

M004 Válvula de sobrellenado del tanque

Válvula de sobrellenado para depósito que permite cortar la entrada de combustible en el tanque de almacenamiento subterráneo.



Consta de dos etapas. Cuando el nivel del líquido llega aproximadamente al 95% de la capacidad del tanque, el mecanismo de la válvula es liberado y se cierra automáticamente por efecto del flujo del líquido entrante.

El cierre reduce el caudal aproximadamente a 19 litros por minuto a través de una válvula secundaria. Siempre que el nivel del líquido exceda el 95%, la válvula se cerrará automáticamente si se intenta agregar más producto.

M005 Sistema de medición electrónico nivel de líquido y fugas

Sondas y sensores y una consola de tele-medicación.

La consola utilizada en este caso es una TLS-450 PLUS del fabricante GILBARCO VEEDER-ROOT. Con ella se obtienen alertas y datos en tiempo real de los diferentes tanques y desde cualquier dispositivo inteligente.



M006 Tubería de ventilación de tanques

Conducto de ventilación para depósito de combustible líquido, formado por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.



Descomposición
Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Imprimación antioxidante con poliuretano.
Oficial 1º calefactor.
Ayudante calefactor.

M007 Tubería extracción tanque

Tubería de acero negro de 5 cm de diámetro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica para el llenado de los tanques desde las arquetas de carga del combustible del camión cisterna hasta los tanques de combustible.

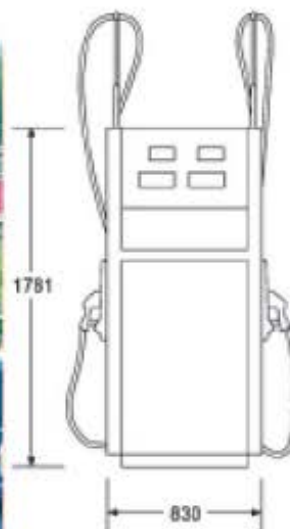


Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2" DN 50 mm.
Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Imprimación antioxidante con poliuretano.
Oficial 1º calefactor.
Ayudante calefactor.

M008 Surtidor Telemat

Sistema de repostaje automático para vehículos pesados, mediante un V.I.U. (Unidad de Identificación del Vehículo) instalado en el vehículo. El terminal de pago Solred recibe, en segundos y de forma automática, nada más introducir el boquerel del surtidor Telemat en el depósito, la información suficiente para identificar vehículo, Cliente y tipo de carburante que necesita para autorizar o denegar el repostaje.

La operación se realiza automáticamente con la posibilidad de no generar tiques ni comprobantes, quedando registrado en el terminal de Solred.



Alzado frontal

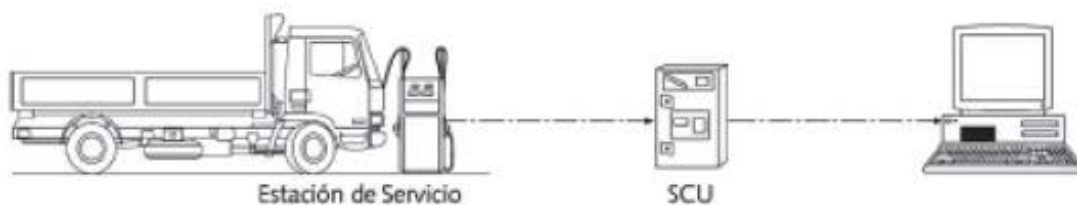


Alzado lateral

Características técnicas.

- Aparato surtidor modelo Quatium 300 o similar.
- Sobre el caño del boquerel se monta la bobina receptora de los datos del chip del vehículo.
- El cable usado en el boquerel para la bobina receptora está tratado para no dañarse por el contacto permanente con el combustible.
- El cable utilizado se dirige hasta el cuerpo del aparato surtidor por dentro de la manguera, empleando para ello sendos adaptadores en los extremos.
- El cable llega a una caja de conexiones, donde se realizará la instalación de cables hasta el ordenador central.

Esquema Telemat



M009 Arqueta descarga camión cisterna

Para facilitar la descarga del Camión Cisterna y obstaculizar lo menos posible la zona de pista, se agrupan y desplazan las bocas de descarga. De esta forma, el Camión Cisterna sólo se tiene que colocar en un único sitio para descargar todos los tanques. Además, nos permite colocar una única arqueta de recuperación de vapores junto a todas las bocas de descarga.



Las bocas de descarga se alojan en arquetas prefabricadas individuales provistas de válvula para recuperación de vertidos ocasionales, permitiendo canalizar éstos hacia el tanque de almacenamiento. Son estancas, de poliéster reforzado con fibra de vidrio y en ellas se alojan las conexiones para acoplamiento de la manguera del Camión Cisterna. Tienen un diámetro interior suficiente, que permite un acoplamiento adecuado de la manguera, evitando así roces de las manetas de apriete con las paredes de la arqueta.

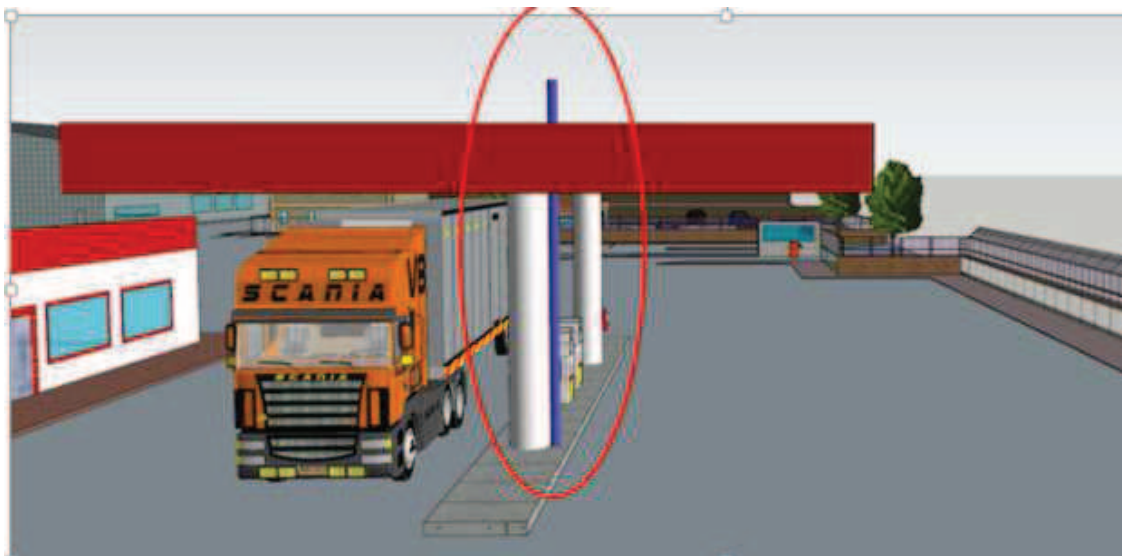
M010 Recuperación de vapores

Mediante dos formas posibles:

Recuperación de vapores aérea, recomendada para instalaciones existentes, donde las tuberías de ventilación son accesibles, fáciles y rápidas de instalar. Incluye válvula de ventilación con flotador y un adaptador de recuperación de vapores.

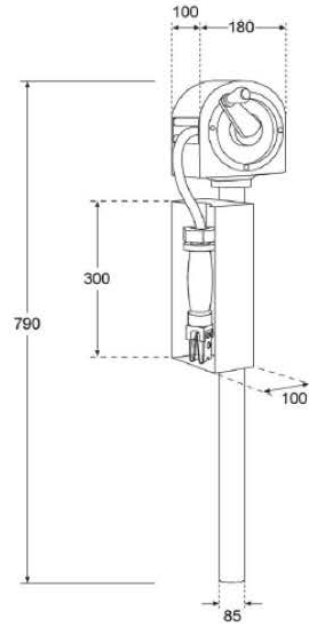
Recuperación de vapores en arqueta, recomendado para instalaciones nuevas. Se reducen los metros de tubería de recuperación de vapores. Incluye tapón para adaptador de recuperación, adaptador de recuperación de vapores y válvula de venteo de bola flotante.

En este caso se hará aérea y la tubería irá desde los depósitos hasta desembocar un metro por encima del tejado de la marquesina de la zona de repostaje.



M011 Puesta tierra camión cisterna

Puesta a tierra del camión de cisterna. Puede ser en arqueta o por pinza en poste aéreo. En este caso se va a realizar por pinza.



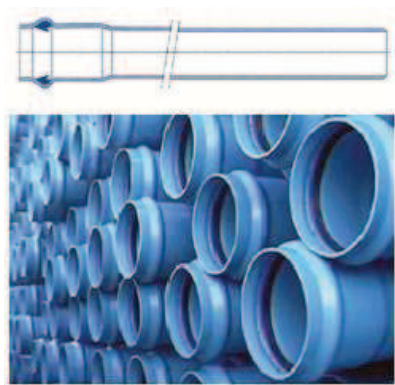
2.4. Instalación hidráulica

Instalación hidráulica				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Pozo de registro	H012	1	998,63	998,63
Toma de muestras	H013	1	630	630,00
subtotal				1628,63
Aguas hidrocarburadas				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H001	281,32	24,96	7.021,75
Rejilla	H002	202,66	53,85	10.913,24
Arqueta paso aguas hidrocarburadas	H003	4	174,43	697,72
Separador aguas hidrocarb. +decantador	H004	1	2076,13	2.076,13
Subtotal				20.708,84
Aguas pluviales				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Canalón	H005	343,7	13,33	4.581,52
Bajante	H006	58,15	15,31	890,28
Abrazadera para bajantes	H007	17	1,88	31,96
Tubería	H008	501,43	28,34	14.210,53
Arqueta paso aguas pluviales	H009	4	174,43	697,72
Subtotal				20.412,00
Aguas fecales				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H010	253,84	32,27	8.191,42
Separador de grasas	H011	1	1216,29	1.216,29
Subtotal				9.407,71
Aguas abastecimiento				
Exterior				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H014	495	21,73	10.756,35
Subtotal				10.756,35
Hotel				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño con ducha	H015	10	476,45	4.764,50
Instalación interior baño sin ducha	H016	2	389,43	778,86
Instalación cuarto lavadoras	H017	3	135,9	407,70
Subtotal				5.951,06
Restaurante				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H018	2	389,43	778,86
Instalación Cocina	H019	1	1025,4	1.025,40
Subtotal				1.804,26

Tienda				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H020	2	389,43	778,86
Subtotal				778,86
Taller				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H021	2	476,45	952,90
Subtotal				952,90
TOTAL INSTALACION HIDRAULICA				72.400,61

H001 Tubería.

Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 200 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, URATOP "ADEQUA".



Descomposición

Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 200 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 3,5 mm de espesor, URATOP "ADEQUA", para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM, según UNE-EN ISO 16422, incluso p/p de juntas de goma.
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios, "ADEQUA".
Camión con grúa de hasta 6 t.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H002 Rejilla.

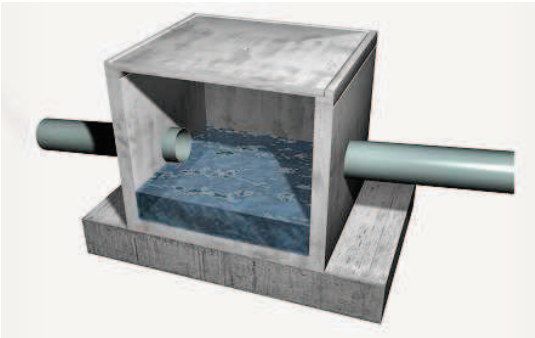
Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho y 52 mm de alto, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, para la recogida del agua.



Descomposición
Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho y 52 mm de alto, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, incluso p/p de piezas especiales. Material auxiliar para saneamiento. Oficial 1º construcción. Peón ordinario construcción.

H003 Arqueta paso aguas hidrocarburadas.

Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.



Descomposición
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento. Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm. Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. Oficial 1º construcción. Peón ordinario construcción.

H004 Separador aguas hidrocarburadas con decantador.

Equipo de depuración de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) formado por separador de grasas, fosa séptica y filtro biológico anaeróbico y decantador.



Descomposición
Árena de 0 a 5 mm de diámetro. Separador de grasas de polietileno de alta densidad para pretratamiento de aguas residuales grises, volumen 1000 l, capacidad para 25 usuarios (H.E.) Fosa séptica de polietileno de alta densidad para tratamiento anaeróbico por digestión, volumen 3000 l, capacidad para 25 usuarios (H.E.). Filtro biológico de polietileno de alta densidad para tratamiento secundario anaeróbico por digestión, volumen 2530 l, capacidad para 25 usuarios (H.E.). Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro. Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR. Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Arqueta de registro, tuberías y elementos de conexión. Retrocargadora sobre neumáticos, de 74,9 kW. Oficial 1º construcción de obra civil. Ayudante construcción de obra civil. Oficial 1º fontanero. Ayudante fontanero.

H005 Canalón

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.

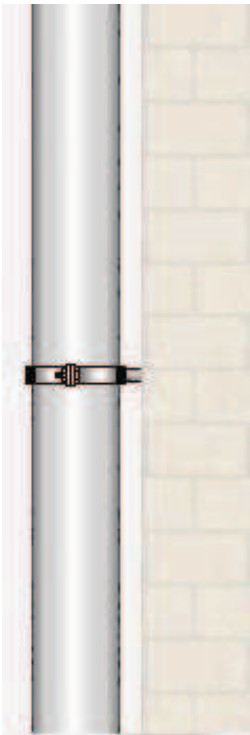


Descomposición

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.
Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H006 Bajante

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

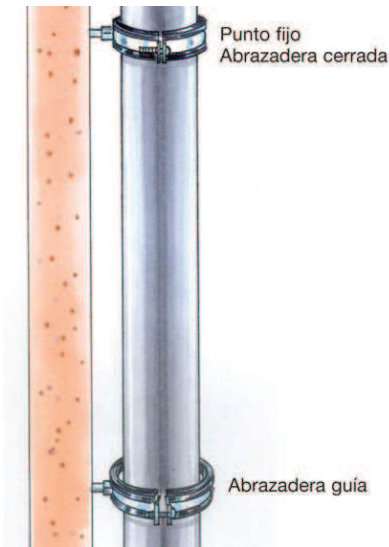


Descomposición

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.
Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

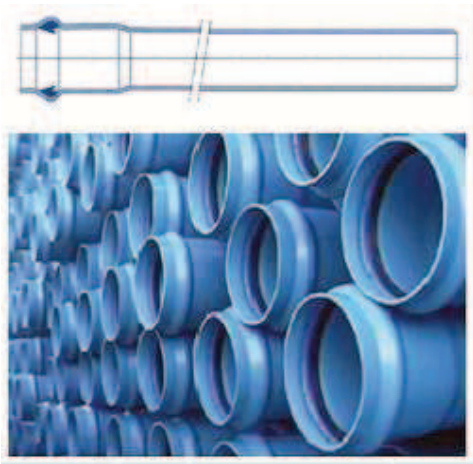
H007 Abrazadera para bajantes

Abrazaderas para bajantes de 110 mm. Se colocarán cada 2 metros de bajante.



H008 Tubería

Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 200 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, URATOP "ADEQUA".

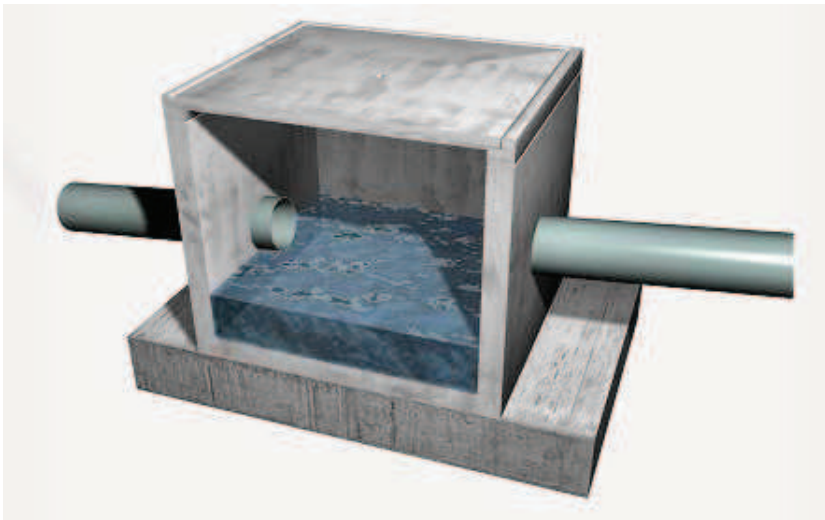


Descomposición

Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 200 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 3,5 mm de espesor, URATOP "ADEQUA", para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM, según UNE-EN ISO 16422, incluso p/p de juntas de goma.
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios, "ADEQUA".
Camión con grúa de hasta 6 t.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H009 Arqueta paso aguas pluviales

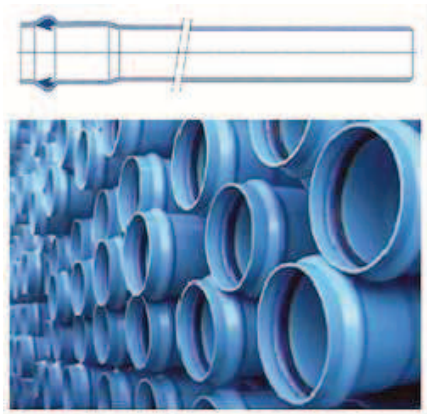
Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.



Descomposición
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento. Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm. Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. Oficial 1ª construcción. Peón ordinario construcción.

H010 Tubería

Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 250 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, URATOP "ADEQUA".



Descomposición
Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 250 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 4,4 mm de espesor, URATOP "ADEQUA", para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM, según UNE-EN ISO 16422, incluso p/p de juntas de goma. Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios, "ADEQUA". Camión con grúa de hasta 6 t. Oficial 1ª fontanero. Ayudante fontanero.

H011 Separador de grasas

Separador de grasas de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), rectangular, de 1500 litros, de 2,1 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 1880x720x1920 mm.

Descomposición
Separador de grasas de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), rectangular, de 1500 litros, de 2,1 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 1880x720x1920 mm, con boca de acceso, boca de entrada y boca de salida de 110 mm de diámetro, según UNE-EN 1825-1, para pretratamiento de aguas residuales.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H012 Pozo registro

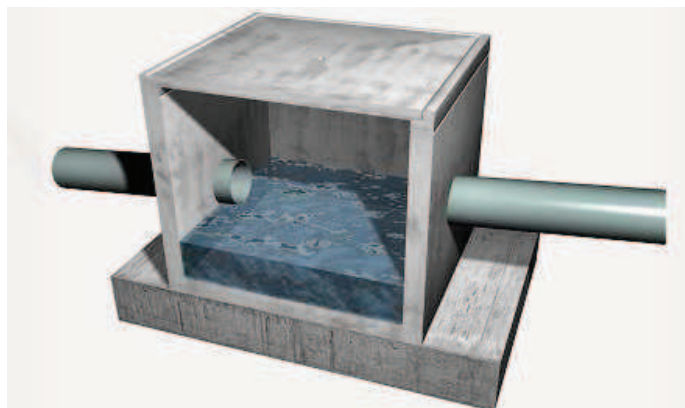
Pozo de registro con escalera de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 2 m, para colector de 160 mm de diámetro, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/I+Qb con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.



Descomposición
Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.
Pozo de registro con escalera de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 2 m, para colector de 160 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN 476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, rigidez anular nominal 8 kN/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), y cono reductor de polietileno de alta densidad, de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo.
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
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.
Camión con grúa de hasta 6 t.
Oficial 1º construcción de obra civil.
Ayudante construcción de obra civil.

H013 Arqueta Toma muestras

Arqueta de toma de muestras, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.



Descomposición

Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.

Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.

Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm.

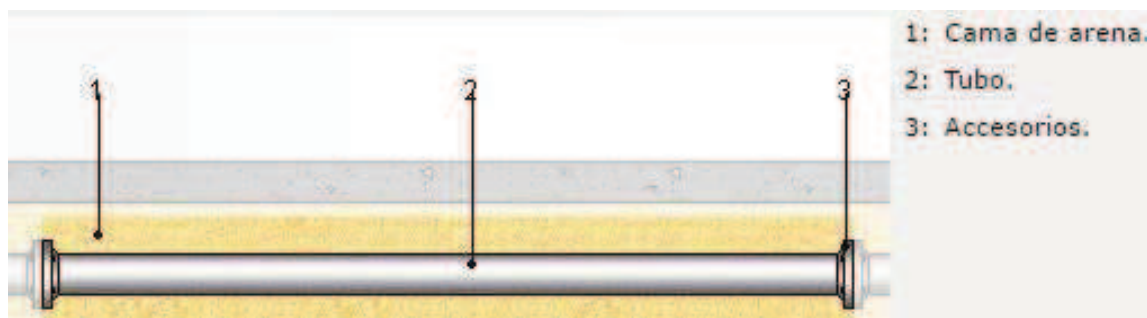
Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.

Oficial 1ª construcción.

Peón ordinario construcción.

H014 Tubería

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.



Descomposición

Arena de 0 a 5 mm de diámetro.

Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.

Oficial 1ª construcción.

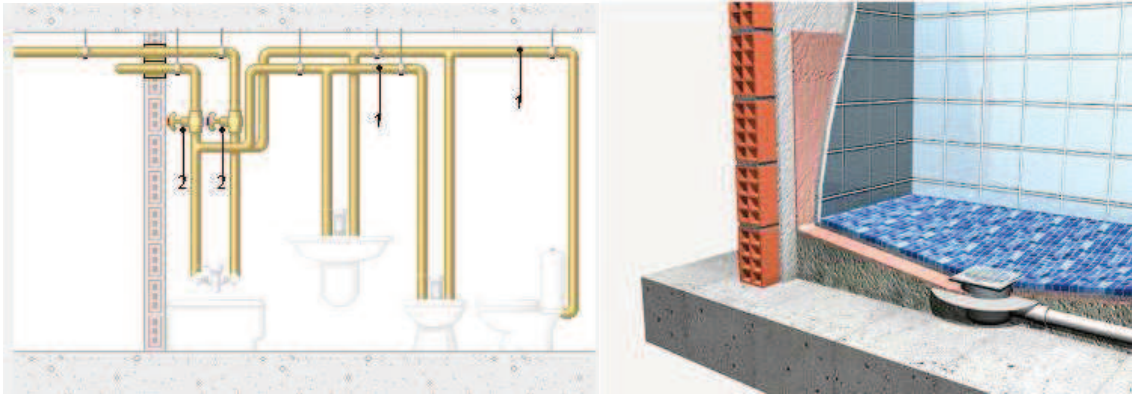
Peón ordinario construcción.

Oficial 1ª fontanero.

Ayudante fontanero.

H015 Instalación interior baño con ducha

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: Inodoro, lavabo sencillo y ducha de obra, realizada con cobre rígido para la red de agua fría y caliente.

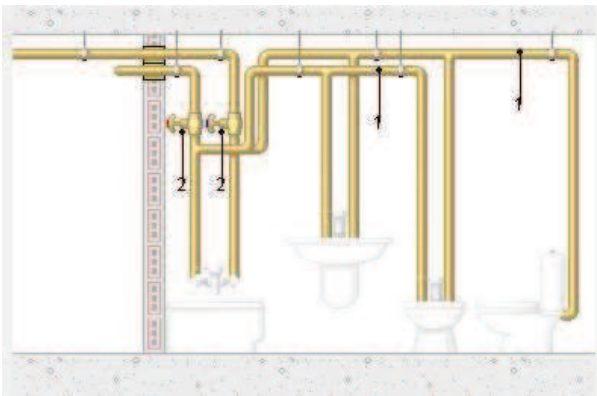


Descomposición

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H016 Instalación interior baño sin ducha

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: Inodoro y lavabo sencillo, realizada con cobre rígido para la red de agua fría y caliente.

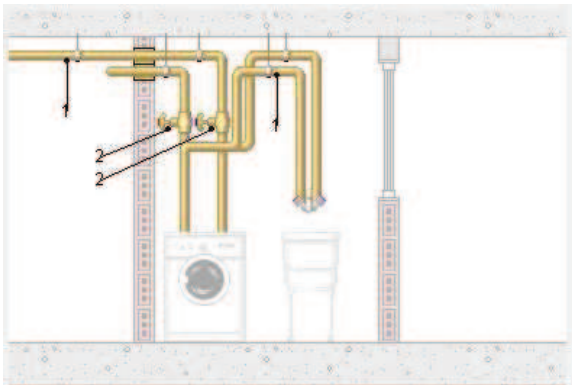


Descomposición

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H017 Instalación cuarto lavadoras

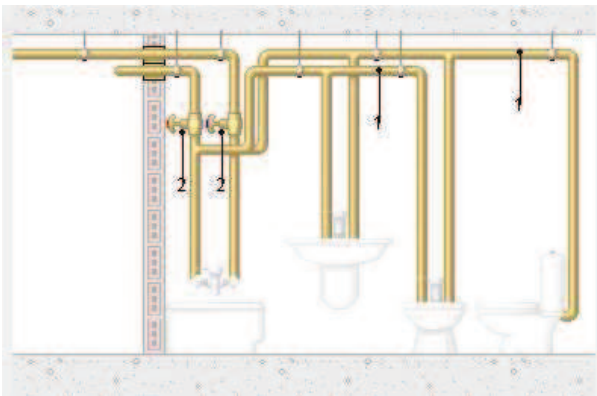
Instalación interior de fontanería para galería con dotación para toma y llave de paso para lavadoras y secadoras, realizada con cobre rígido, para la red de agua fría y caliente.



Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
Llave de paso para lavadora o lavavajillas, para roscar, gama básica, de 1/2" de diámetro.
Oficial 1º fontanero

H018 Instalación interior baño

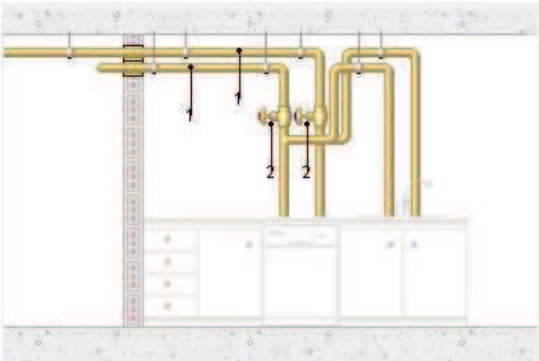
Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: Inodoro y lavabo sencillo, realizada con cobre rígido para la red de agua fría y caliente.



Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H019 Instalación cocina

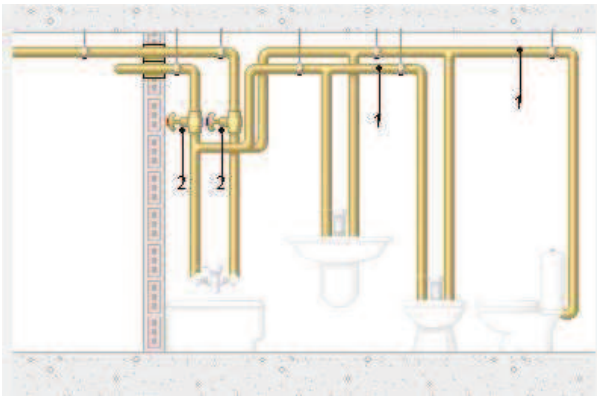
Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con cobre rígido, para la red de agua fría y caliente.



Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
Llave de paso para lavadora o lavavajillas, para roscar, gama básica, de 1/2" de diámetro.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H020 Instalación interior baño

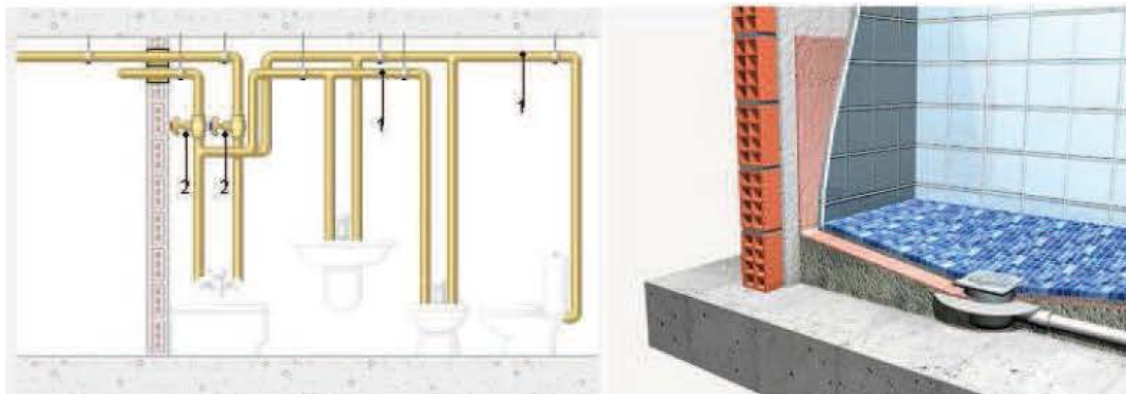
Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: Inodoro y lavabo sencillo, realizada con cobre rígido para la red de agua fría y caliente.



Descomposición
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
Oficial 1º fontanero.
Ayudante fontanero.

H021 Instalación interior baño con ducha

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: Inodoro, lavabo sencillo y ducha de obra, realizada con cobre rígido para la red de agua fría y caliente.



Descomposición

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.
 Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
 Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.
 Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.
 Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.
 Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.
 Oficial 1º fontanero.
 Ayudante fontanero.

2.5. Instalación eléctrica

Instalación eléctrica				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
TOTAL INSTALACIÓN ELÉCTRICA				525.104,00

E001 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica no es objeto de este proyecto. Se ha hecho una aproximación del precio según el tamaño de la instalación.

2.6. Instalación contra incendios

Instalación contra incendios				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Extintor polvo seco	I001	11	45,62	501,82
Extintor polvo seco sobre carro	I002	8	267,58	2.140,64
Sistema de detección y alarma	I003	1	1905,37	1.905,37
TOTAL				4.547,83

I001 Extintor polvo seco

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.



Descomposición

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.
Peón ordinario construcción.

I002 Extintor polvo seco sobre carro

Extintor con carro, de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia ABC, con 25 kg de agente extintor.



Descomposición

Extintor con carro, de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia ABC, con 25 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.
Peón ordinario construcción.

I003 Sistema de detección de alarma

Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 4 zonas de detección, 9 detectores ópticos de humos, 4 pulsadores de alarma, 2 sirenas interiores, 4 exteriores y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547.

Equipos	Canalización de protección
Número de zonas de detección	4
☐ Termovelocimétricos	
☒ Ópticos de humos	4
Pulsadores de alarma	4
Pilotos de señalización remota	0
Sirenas interiores	2
Sirenas exteriores	4

Equipos	Canalización de protección
☒ Fija en superficie	☐ Empotrada
Material	
☒ PVC rígido, blindado	
☐ Policarbonato rígido, libre de halógenos	
Grado de protección	
☒ IP 547	
☐ IP 549	
Tipo de unión	
☒ Roscable	
☐ Enchufable	
Color	
☒ Negro	
	

Descomposición
Tubo rígido de PVC, roscable, 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, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso pip de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Cable unipolar ES0721-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² 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. Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, según UNE-EN 54-3. Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA. Módulo de supervisión de sirena o campana. Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4. Batería de 12 V y 7 Ah. Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma: Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad. Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.
Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada
UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN 54-7/A1:2002 UNE-EN 54-7:2001/A2:2007 UNE-EN 54-11:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma. UNE-EN 54-11:2001/A1:2007 UNE-EN 54-3:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3/A1:2002 UNE-EN 54-3:2001/A2:2007 EN 54-2:1997, adoptada como UNE 23007-2:1998 Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación. EN 54-2:1997/A1:2006, adoptada como UNE 23007-2:1998 EN 54-2:1997/AC:1999, adoptada como UNE 23007

2.7. Construcciones

Construcciones				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Taller	C001	1	426733,48	426.733,48
Hotel	C002	314	750	235.500,00
Restaurante	C003	325	750	243.750,00
Tienda	C004	140	750	105.000,00
Marquesina	C005	1	36000	36.792,00
Centro Lavado	C006	1	86000	85.208,00
Caseta seguridad + vallas	C007	1	34245,15	34.245,15
Panel publicitario	C008	1	12000	12.000,00
Muro ladrillo	C009	278,9	46,95	13.094,36
Señales	C010	3	57,02	171,06
Farolas	C011	16	857,57	13.721,12
Valla(m)	C012	672	54,87	36.872,64
Césped sintético	C013	185,75	32,86	6.103,75
Árboles	C014	11	53,42	587,62
TOTAL				1.249.779,17

C009 Muro ladrillo

Muro de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibido con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel



Descomposición

Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.

Agua.

Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.

Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.

Oficial 1ª construcción.

Ayudante construcción.

Peón ordinario construcción.

C010 Señales

Señal vertical de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.



Descomposición
Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.
Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.
Oficial 1º construcción de obra civil.
Ayudante construcción de obra civil.

C011 Farolas

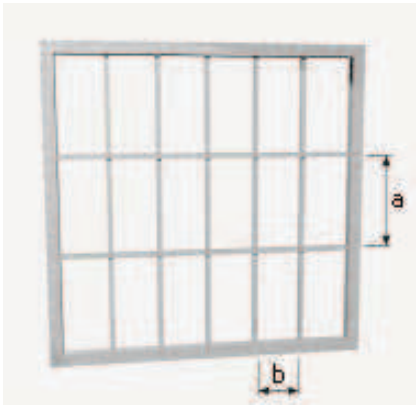
Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria esférica de 500 mm de diámetro y 470 mm de altura, para 1 lámpara de vapor de mercurio HME de 125 W, modelo 9844 "BEGA".



Descomposición
Cimentación con hormigón HM-20/P/20/I para anclaje de columna de 3 a 6 m de altura, incluso placa y pernos de anclaje.
Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, provista de cerco y tapa de hierro fundido.
Caja de conexión y protección, con fusibles.
Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm².
Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².
Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud.
Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria esférica de 500 mm de diámetro y 470 mm de altura, para 1 lámpara de vapor de mercurio HME de 125 W, modelo 9844 "BEGA", con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, acabado con plástico blanco, portalámparas E 27, balasto, clase de protección I, grado de protección IP 44.
Lámpara de vapor de mercurio, 125 W.
Columna cilíndrica para luminaria, de 3000 mm de altura, modelo 909 "BEGA", de aluminio lacado con rail de montaje.
Material auxiliar para iluminación exterior.
Camión con grúa de hasta 12 t.
Oficial 1º construcción de obra civil.
Ayudante construcción de obra civil.
Oficial 1º electricista.
Ayudante electricista.

C012 Valla

Reja metálica compuesta por bastidor de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, barrotes horizontales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm y barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, montaje mediante anclaje mecánico por atornillado.



Descomposición

Tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, montado en taller.
Anclaje mecánico con tornillo de cabeza avellanada con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado.
Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido de hierro rojo, cromato de zinc y fosfato de zinc.
Oficial 1º cerrajero.
Ayudante cerrajero.

C013 Césped sintético

Cubrición decorativa del terreno con césped sintético, compuesto de fibras de polietileno y polipropileno, resistente a los rayos UV, altura de hilo 25 mm y 6600 decitex, cosidas sobre base de polipropileno a razón de 14700 mechones/m², para uso decorativo; extendido manual de los rollos y pegado de los mismos con cola y cinta de 25 cm de anchura, y lastrado de la superficie con arena de sílice, rendimiento 10kg/m².



Descomposición
Césped sintético, compuesto de fibras de polietileno y polipropileno, resistente a los rayos UV, altura de hilo 25 mm y 6600 decítex, cosidas sobre base de polipropileno a razón de 14700 mechones/m², para uso decorativo.
Agua.
Arena de sílice natural, lavada y secada al horno, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,5 mm, presentada en sacos.
Cola para césped sintético.
Cinta para colocación de césped sintético, de 25 cm de anchura.
Oficial 1º jardinero.
Ayudante jardinero.

C014 Árboles

Acacia de Constantinopla (Albizia julibrissin 'Ombrella') de 10 a 12 cm de diámetro de tronco, suministrada en contenedor estándar de 35 l.



Descomposición
Acacia de Constantinopla (Albizia julibrissin 'Ombrella') de 10 a 12 cm de diámetro de tronco, suministrada en contenedor estándar de 35 l.

2.8. Mobiliario

Mobiliario				
Hotel				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O001	14	128,91	1.804,74
inodoro	O002	14	202,24	2.831,36
ducha + complementos	O003	10	76,45	764,50
Amueblamiento habitación	O004	11	198,99	2.188,89
Muebles recepción, oficina y decoración	O005	1	3916	3.916,00
Aparato aire acondicionado/calefacción	O006	12	1054,74	12.656,88
Lavadora	O007	2	399	798,00
Secadora	O008	1	299	299,00
Televisión	O009	12	150	1.800,00
Ordenador	O010	2	1228	2.456,00
Caja registradora	O011	1	295	295,00
Subtotal				29.810,37
Restaurante				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O012	4	128,91	515,64
inodoro	O013	4	202,24	808,96
Placa cocina con 2 fuegos	O014	1	179	179,00
Placa cocina con 4 fuegos	O015	4	259	1.036,00
Horno	O016	2	349	698,00
Frigorífico	O017	2	3096	6.192,00
Fregadero + grifo	O018	4	199,12	796,48
Electrodomesticos y útiles varios cocina	O019	1	1000	1.000,00
Campana extractora	O020	2	199	398,00
Lavavajillas	O021	2	475	950,00
Aparato aire acondicionado	O022	3	1054,74	3.164,22
Caja registradora	O023	1	295	295,00
Muebles salas restaurante y decoración	O024	1	7500	7.500,00
Amueblamiento cocina	O025	1	9042,49	9.042,49
Subtotal				32.575,79
Tienda gasolinera				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O026	2	128,91	257,82
inodoro	O027	2	202,24	404,48
Estantería (m)	O028	20	38,68	773,60
Estantería central cuadrada	O029	1	198	198,00
Frigorífico	O030	1	3096	3.096,00
Mesa	O031	1	139	139,00
Caja registradora	O032	1	295	295,00
silla	O033	1	79,99	79,99

Subtotal				5.243,89
Taller				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo + grifo	O034	4	128,91	515,64
Inodoro	O035	4	202,24	808,96
Ducha	O036	6	76,45	458,70
Ordenador	O037	4	1228	4.912,00
Mobiliario oficina	O038	1	3000	3.000,00
Mobiliario taller	O039	1	8000	8.000,00
Maquinaria y herramientas	O040	1	15.000	15.000,00
Subtotal				32.695,30
TOTAL				100.325,35

O001 Lavabo + grifo

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.



Descomposición

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.
Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.
Oficial 1º fontanero.

O002 Inodoro

Inodoro con tanque bajo, gama básica, color blanco.



Descomposición

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.
Oficial 1º fontanero.

O003 Ducha + complementos

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.



Descomposición
Grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200. Material auxiliar para instalaciones de fontanería. Oficial 1º fontanero.

Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.



Descomposición
Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. Oficial 1º fontanero.

O004 Amueblamiento habitación

Incluye todo el amueblamiento de la habitación: Cama, somier, mesilla de noche, armario, etc.



O005 Amueblamiento recepción, oficina, decoración

Incluye todos los muebles de la oficina (mesa, silla y estanterías), mesa de la recepción con dos sillas y dos sillones de tres plazas y cuatro sillones individuales con una mesa grande y una mesa pequeña. Incluye también la decoración de la recepción.



O006 Aparato aire acondicionado

Aire acondicionado INVERTER 3000F H C MITSUBISHI SRK35ZJX



O007 Lavadora

Lavadora de carga frontal Balay 3TS60107 de 6 Kg y 1.000 rpm



O008 Secadora

Secadora de evacuación Balay 3SE761 con capacidad de 6 Kg



O009Televisión

Televisor LED Samsung 24H4003 24"



O010 Ordenador

CPU Lenovo H50-50 con i5, 12GB, 1TB y monitor Asus ET2030IUT-BE010Q con i3, 4GB, 500GB,19,5"



O011 Caja registradora

Caja Registradora SAM4S ER-285M Teclado Plano, Lector SD Y Conexión RS232



O012 Lavabo + grifo

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.



Descomposición

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.

Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.

Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.

Oficial 1º fontanero.

O013 Inodoro

Inodoro con tanque bajo, gama básica, color blanco.



Descomposición

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.

Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.

Oficial 1º fontanero.

O014 Placa cocina con dos fuegos

Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.

Descomposición
Placa vitrocerámica, polivalente básica. Según UNE-EN 60335-1.
Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.
Oficial 1ª electricista.
Ayudante electricista.

O015 Placa cocina con cuatro fuegos

Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.

Descomposición
Placa vitrocerámica, polivalente básica. Según UNE-EN 60335-1.
Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.
Oficial 1ª electricista.
Ayudante electricista.

O016 Horno

Horno eléctrico multifunción.

Descomposición
Horno eléctrico encastrable, multifunción. Según UNE-EN 60335-1.
Oficial 1ª electricista.
Ayudante electricista.

O017 Frigorífico

Frigorífico grande de doble puerta.



O018 Fregadero + grifo

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.



Descomposición

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.

Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.

Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.

Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.

Oficial 1º fontanero.

Ayudante fontanero.

O019 Electrodomésticos y útiles varios de cocina

Incluye el resto de electrodomésticos como microondas, batidora, sandwichera, freidora, etc. También incluye todos los útiles de cocina necesarios para cocinar.

O020 Campana extractora

Campana CATA DECO OMEGA 900



O021 Lavavajillas

Lavavajillas de 60 cm BALAY 3VF301NP



O022 Aparato aire acondicionado

Aire acondicionado INVERTER 3000F H C MITSUBISHI SRK35ZJX



O023 Caja registradora

Caja Registradora SAM4S ER-285M Teclado Plano, Lector SD Y Conexión RS232



O024 Amueblamiento salas restaurante y decoración

Compuesto por 96 sillas (2000 €), 9 mesa pequeñas (1200 €), 7 mesas grandes (2300 €), barra restaurante (1500 €) y resto de muebles o decoración (500 €)

O025 Amueblamiento cocina

Amueblamiento de cocina con 20 m de muebles bajos con zócalo inferior y 20 m de muebles altos acabado laminado con frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras, cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso.



Descomposición

Mueble bajo de cocina de 55 cm de fondo y 67 cm de altura, acabado laminado haya, con las puertas recubiertas de un folio impregnado de resinas melamínicas con un espesor de 0,2 mm, frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras, cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso.
Mueble alto de cocina de 30 cm de fondo y de 27 a 84 cm de altura, acabado laminado haya, con las puertas recubiertas de un folio impregnado de resinas melamínicas con un espesor de 0,2 mm, frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras, cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso.
Zócalo inferior para mueble bajo de cocina, acabado estratificado. Incluso p/p de remates.
Oficial 1º carpintero.
Ayudante carpintero.

O026 lavabo + grifo

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.



Descomposición

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.
Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.
Oficial 1º fontanero.

O027 Inodoro

Inodoro con tanque bajo, gama básica, color blanco.



Descomposición

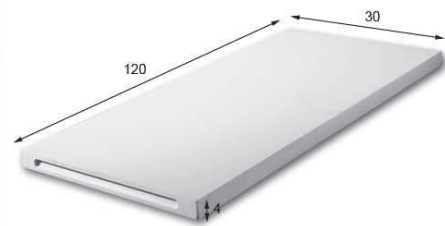
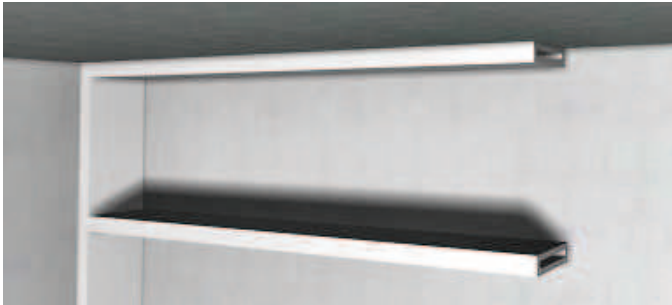
Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.

Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.

Oficial 1º fontanero.

O028 Estantería

Estantería de escayola, de 4x30x120 cm, modelo 30 "EL ALTERÓN", para formación de librería.



Estantería 30
Ref: 050130

Descomposición

Estantería de escayola, de 4x30x120 cm, modelo 30 "EL ALTERÓN", para formación de librería.

Cola para escayola.

Oficial 1º escayolista.

O029 Estantería central cuadrada

Estantería a medida central de dos pisos. Primer piso de 3 metros de lado y segundo piso de 2 metros de lado. Altura total de la estantería metro y medio.

O030 Frigorífico

Frigorífico grande de doble puerta.



O031 Mesa

Mesa Operativa Melamina Serie Euro 2000



O032 Caja registradora

Caja Registradora SAM4S ER-285M Teclado Plano, Lector SD Y Conexión RS232



O033 Silla

MALKOLM. Silla giratoria, Edsken Edsken tela negro.



O034 lavabo + grifo

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.



Descomposición

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.

Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.

Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.

Oficial 1º fontanero.

O035 Inodoro

Inodoro con tanque bajo, gama básica, color blanco.



Descomposición

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.

Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.

Oficial 1º fontanero.

O036 Ducha

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.



Descomposición

Grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.
Oficial 1º fontanero.

O037 Ordenador

CPU Lenovo H50-50 con i5, 12GB, 1TB y monitor Asus ET2030IUT-BE010Q con i3, 4GB, 500GB, 19,5"



O038 Mobiliario oficina

Incluye cuatro mesas de oficina con ordenador, silla y flexo entre otros accesorios. Una mesa de reuniones para 8 personas con 8 sillas. Estanterías y otros objetos.



O039 Mobiliario taller

Incluye todo el mobiliario necesario para la zona de taller.

O040 Maquinaria y herramientas

Incluye toda la maquinaria y herramientas necesarias para la realización de las tareas del taller.

3. Resumen presupuesto incluyendo proyecto de ampliación con hotel

Terreno				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Solar	S001	32930	114,4	3.767.192,00
TOTAL TERRENO				3.767.192,00

Acondicionamiento del terreno				
Movimiento de tierras				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Desbroce y limpieza (m2)	T001	32930	0,83	27.331,90
Excavación grandes superficies (m2)	T002	2544	5,48	13.941,12
Excavación de zanjas con entibación (m2)	T003	2670	25	66.750,00
Estabilización de taludes (m2)	T004	890	33,73	30.019,70
Relleno (m3)	T005	8863,8	6,44	57.082,87
Transporte de tierras dentro de la obra (m3)	T006	19291	0,84	16.204,44
subtotal				211.330,03
Pavimentación				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Pavimento hormigón(m2)	T007	22000	26,46	582.120,00
Acera (m2)	T008	2124	26,24	55.733,76
Pintura aparcamientos(m)	T009	1214	9	10.926,00
subtotal				648.779,76
TOTAL ACONDICIONAMIENTO TERRENO				860.109,792

Instalación mecánica				
Elemento	Código elemento	unidades	Precio/unidad	Total
Tanque de acero (50.000L)	M001	3	23701,3	71.103,90
Tubería acero (m)	M002	31,5	32,58	1.026,27
Bomba sumergida impulsión	M003	3	650	1.950,00
Válvula de sobrellenado tanque	M004	3	312,47	937,41
Sistema medición electrónico nivel y fugas	M005	1	6500	6.500,00
Tubería ventilación tanques (m)	M006	4,5	44,36	199,62
Tubería extracción tanque (m)	M007	7,5	51,96	389,70
Surtidor telemat	M008	2	4015	8030,00
Arqueta descarga camión cisterna	M009	3	289,5	868,50
Recuperación vapores	M010	1	495,79	495,79
Aparato puesta tierra camión cisterna	M011	1	500	500,00
TOTAL INSTALACIÓN MECÁNICA				92.001,19

Instalación hidráulica				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Pozo de registro	H012	1	998,63	998,63
Toma de muestras	H013	1	630	630,00
subtotal				1628,63
Aguas hidrocarburadas				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H001	281,32	24,96	7.021,75
Rejilla	H002	202,66	53,85	10.913,24
Arqueta paso aguas hidrocarburadas	H003	4	174,43	697,72
Separador aguas hidrocarb. +decantador	H004	1	2076,13	2.076,13
Subtotal				20.708,84
Aguas pluviales				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Canalón	H005	343,7	13,33	4.581,52
Bajante	H006	58,15	15,31	890,28
Abrazadera para bajantes	H007	17	1,88	31,96
Tubería	H008	501,43	28,34	14.210,53
Arqueta paso aguas pluviales	H009	4	174,43	697,72
Subtotal				20.412,00
Aguas fecales				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H010	253,84	32,27	8.191,42
Separador de grasas	H011	1	1216,29	1.216,29
Subtotal				9.407,71
Aguas abastecimiento				
Exterior				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H014	495	21,73	10.756,35
Subtotal				10.756,35
Hotel				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño con ducha	H015	10	476,45	4.764,50
Instalación interior baño sin ducha	H016	2	389,43	778,86
Instalación cuarto lavadoras	H017	3	135,9	407,70
Subtotal				5.951,06
Restaurante				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H018	2	389,43	778,86
Instalación Cocina	H019	1	1025,4	1.025,40
Subtotal				1.804,26
Tienda				

Diseño e instalación de un centro de mantenimiento para flotas de camiones

Universidad Pontificia Comillas I.C.A.I

Javier Llorente Hernández

Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H020	2	389,43	778,86
Subtotal				778,86
Taller				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H021	2	476,45	952,90
Subtotal				952,90
TOTAL INSTALACION HIDRAULICA				72.400,61

Instalación eléctrica				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
TOTAL INSTALACIÓN ELÉCTRICA				525.104,00

Instalación contra incendios				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Extintor polvo seco	I001	11	45,62	501,82
Extintor polvo seco sobre carro	I002	8	267,58	2.140,64
Sistema de detección y alarma	I003	1	1905,37	1.905,37
TOTAL				4.547,83

Construcciones				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Taller	C001	1	426733,48	426.733,48
Hotel	C002	314	750	235.500,00
Restaurante	C003	325	750	243.750,00
Tienda	C004	140	750	105.000,00
Marquesina	C005	1	36000	36.792,00
Centro Lavado	C006	1	86000	85.206,00
Caseta seguridad + vallas	C007	1	34245,15	34.245,15
Panel publicitario	C008	1	12000	12.000,00
Muro ladrillo	C009	278,9	46,95	13.094,36
Señales	C010	3	57,02	171,06
Farolas	C011	16	857,57	13.721,12
Valla(m)	C012	672	54,87	36.872,64
Césped sintético	C013	185,75	32,86	6.103,75
Árboles	C014	11	53,42	587,62
TOTAL				1.249.779,17

Mobiliario				
Hotel				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O001	14	128,91	1.804,74
inodoro	O002	14	202,24	2.831,36
ducha + complementos	O003	10	76,45	764,50
Amueblamiento habitación	O004	11	198,99	2.188,89
Muebles recepción, oficina y decoración	O005	1	3916	3.916,00
Aparato aire acondicionado/calefacción	O006	12	1054,74	12.656,88
Lavadora	O007	2	399	798,00
Secadora	O008	1	299	299,00
Televisión	O009	12	150	1.800,00
Ordenador	O010	2	1228	2.456,00
Caja registradora	O011	1	295	295,00
Subtotal				29.810,37
Restaurante				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O012	4	128,91	515,64
inodoro	O013	4	202,24	808,96
Placa cocina con 2 fuegos	O014	1	179	179,00
Placa cocina con 4 fuegos	O015	4	259	1.036,00
Horno	O016	2	349	698,00
Frigorífico	O017	2	3096	6.192,00
Fregadero + grifo	O018	4	199,12	796,48
Electrodomesticos y útiles varios cocina	O019	1	1000	1.000,00
Campana extractora	O020	2	199	398,00
Lavavajillas	O021	2	475	950,00
Aparato aire acondicionado	O022	3	1054,74	3.164,22
Caja registradora	O023	1	295	295,00
Muebles salas restaurante y decoración	O024	1	7500	7.500,00
Amueblamiento cocina	O025	1	9042,49	9.042,49
Subtotal				32.575,79
Tienda gasolinera				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O026	2	128,91	257,82
inodoro	O027	2	202,24	404,48
Estantería (m)	O028	20	38,68	773,60
Estantería central cuadrada	O029	1	198	198,00
Frigorífico	O030	1	3096	3.096,00
Mesa	O031	1	139	139,00
Caja registradora	O032	1	295	295,00
silla	O033	1	79,99	79,99
Subtotal				5.243,89
Taller				

Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo + grifo	O034	4	128,91	515,64
Inodoro	O035	4	202,24	808,96
Ducha	O036	6	76,45	458,70
Ordenador	O037	4	1228	4.912,00
Mobiliario oficina	O038	1	3000	3.000,00
Mobiliario taller	O039	1	8000	8.000,00
Maquinaria y herramientas	O040	1	15.000	15.000,00
Subtotal				32.695,30
TOTAL				100.325,35

Total presupuesto: 6.671.459,94 €

Presupuesto

Terreno	3.767.192,00
Acondicionamiento terreno	860.109,72
Instalación mecánica	92.001,19
Instalación hidráulica	72.400,61
Instalación eléctrica	525.104,00
Instalación contra incendios	4.547,83
Construcciones	1.249.779,17
Mobiliario	100.325,35
Total	6.671.459,94 €

4. Presupuesto actualizado sin incluir el Hotel.

Se han modificado todos los campos del presupuesto, de tal forma que se han ido eliminando los costes que aportaba el Hotel a cada campo.

Se ha señalado en color ROJO los elementos del presupuesto que han sufrido cambios.

Terreno				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Solar	S001	32930	114,4	3.767.192,00
TOTAL TERRENO				3.767.192,00

Acondicionamiento del terreno				
Movimiento de tierras				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Desbroce y limpieza (m2)	T001	32930	0,83	27.331,90
Excavación grandes superficies (m2)	T002	2354	5,48	12.899,92
Excavación de zanjas con entibación (m2)	T003	2670	25	66.750,00
Estabilización de taludes (m2)	T004	890	33,73	30.019,70
Relleno (m3)	T005	8563,8	6,44	55.150,87
Transporte de tierras dentro de la obra (m3)	T006	18341	0,84	15.406,44
subtotal				207.558,83
Pavimentación				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Pavimento hormigón(m2)	T007	22154	26,46	586.194,84
Acera (m2)	T008	2024	26,24	53.109,76
Pintura aparcamientos(m)	T009	1214	9	10.926,00
subtotal				650.230,60
TOTAL ACONDICIONAMIENTO TERRENO				857.789,43

Instalación mecánica				
Elemento	Código elemento	unidades	Precio/unidad	Total
Tanque de acero (50.000L)	M001	3	23701,3	71.103,90
Tubería acero (m)	M002	31,5	32,58	1.026,27
Bomba sumergida impulsión	M003	3	650	1.950,00
Válvula de sobrellenado tanque	M004	3	312,47	937,41
Sistema medición electrónico nivel y fugas	M005	1	6500	6.500,00
Tubería ventilación tanques (m)	M006	4,5	44,36	199,62
Tubería extracción tanque (m)	M007	7,5	51,96	389,70
Surtidor telemat	M008	2	4015	8030,00
Arqueta descarga camión cisterna	M009	3	289,5	868,50
Recuperación vapores	M010	1	495,79	495,79
Aparato puesta tierra camión cisterna	M011	1	500	500,00
TOTAL INSTALACIÓN MECÁNICA				92.001,19

Instalación hidráulica				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Pozo de registro	H012	1	998,63	998,63
Toma de muestras	H013	1	630	630,00
subtotal				1628,63
Aguas hidrocarburadas				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H001	281,32	24,96	7.021,75
Rejilla	H002	202,66	53,85	10.913,24
Arqueta paso aguas hidrocarburadas	H003	4	174,43	697,72
Separador aguas hidrocarb. +decantador	H004	1	2076,13	2.076,13
Subtotal				20.708,84
Aguas pluviales				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Canalón	H005	293,7	13,33	3.915,02
Bajante	H006	38,15	15,31	584,08
Abrazadera para bajantes	H007	13	1,88	24,44
Tubería	H008	431,43	28,34	12.226,73
Arqueta paso aguas pluviales	H009	4	174,43	697,72
Subtotal				17.447,99
Aguas fecales				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H010	233,84	32,27	7.546,02
Separador de grasas	H011	1	1216,29	1.216,29
Subtotal				8762,31
Aguas abastecimiento				
Exterior				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Tubería	H014	445	21,73	9.669,85
Subtotal				9.669,85
Restaurante				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H018	2	389,43	778,86
Instalación Cocina	H019	1	1025,4	1.025,40
Subtotal				1.804,26
Tienda				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H020	2	389,43	778,86
Subtotal				778,86
Taller				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Instalación interior baño	H021	2	476,45	952,90

Subtotal	952,90
TOTAL INSTALACION HIDRAULICA	61.753,64

Instalación eléctrica				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
TOTAL INSTALACIÓN ELÉCTRICA				475.104,00

Instalación contra incendios				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Extintor polvo seco	I001	7	45,62	319,34
Extintor polvo seco sobre carro	I002	8	267,58	2.140,64
Sistema de detección y alarma	I003	1	1605,37	1.605,37
TOTAL				4.065,35

Construcciones				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Taller	C001	1	426733,48	426.733,48
Restaurante	C003	325	750	243.750,00
Tienda	C004	140	750	105.000,00
Marquesina	C005	1	36000	36.792,00
Centro Lavado	C006	1	86000	85.206,00
Caseta seguridad + vallas	C007	1	34245,15	34.245,15
Panel publicitario	C008	1	12000	12.000,00
Muro ladrillo	C009	278,9	46,95	13.094,36
Señales	C010	3	57,02	171,06
Farolas	C011	16	857,57	13.721,12
Valla(m)	C012	672	54,87	36.872,64
Césped sintético	C013	185,75	32,86	6.103,75
Árboles	C014	11	53,42	587,62
TOTAL				1.014.280,08

Mobiliario				
Restaurante				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	O012	4	128,91	515,64
inodoro	O013	4	202,24	808,96
Placa cocina con 2 fuegos	O014	1	179	179,00
Placa cocina con 4 fuegos	O015	4	259	1.036,00
Horno	O016	2	349	698,00
Frigorífico	O017	2	3096	6.192,00
Fregadero + grifo	O018	4	199,12	796,48

Electrodomesticos y útiles varios cocina	0019	1	1000	1.000,00
Campana extractora	0020	2	199	398,00
Lavavajillas	0021	2	475	950,00
Aparato aire acondicionado	0022	3	1054,74	3.164,22
Caja registradora	0023	1	295	295,00
Muebles salas restaurante y decoración	0024	1	7500	7.500,00
Amueblamiento cocina	0025	1	9042,49	9.042,49
Subtotal				32.575,79
Tienda gasolinera				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo+grifo	0026	2	128,91	257,82
inodoro	0027	2	202,24	404,48
Estantería (m)	0028	20	38,68	773,60
Estantería central cuadrada	0029	1	198	198,00
Frigorífico	0030	1	3096	3.096,00
Mesa	0031	1	139	139,00
Caja registradora	0032	1	295	295,00
silla	0033	1	79,99	79,99
Subtotal				5.243,89
Taller				
Elemento	Código elemento	Unidades	Precio/unidad	Total
Lavabo + grifo	0034	4	128,91	515,64
Inodoro	0035	4	202,24	808,96
Ducha	0036	6	76,45	458,70
Ordenador	0037	4	1228	4.912,00
Mobiliario oficina	0038	1	3000	3.000,00
Mobiliario taller	0039	1	8000	8.000,00
Maquinaria y herramientas	0040	1	15.000	15.000,00
Subtotal				32.695,30
TOTAL				70.514,98

Total presupuesto: 6.342.700,67 €

Presupuesto Actualizado

Terreno	3.767.192,00
Acondicionamiento terreno	857.789,43
Instalación mecánica	92.001,19
Instalación hidráulica	61.753,64
Instalación eléctrica	475.104,00
Instalación contra incendios	4.065,35
Construcciones	1.014.280,08
Mobiliario	70.514,98
Total	6.342.700,67

5. Comparación Presupuestos

A continuación se comparan ambos presupuesto en una tabla con el fin de poder observar de una forma sencilla las diferencias entre ambos

	Presupuesto (en €)		
	Con Hotel	Sin Hotel	Ahorro
Terreno	3.767.192,00	3.767.192,00	0
Acondicionamiento terreno	860.109,72	857.789,43	2.320,29
Instalación mecánica	92.001,19	92.001,19	0
Instalación hidráulica	72.400,61	61.753,64	10.646,97
Instalación eléctrica	525.104,00	475.104,00	50.000
Instalación contra incendios	4.547,83	4.065,35	482,48
Construcciones	1.249.779,17	1.014.280,08	235.498,99
Mobiliario	100.325,35	70.514,98	29.810,37
Total	6.671.459,94	6.342.700,67	328.759,27

Madrid, Junio 2016

Fdo: Javier Llorente Hernández