

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL**



**DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE
AGROALIMENTARIA PARA EL ALMACENAMIENTO DE
ALMENDRAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

ALUMNO: Vanessa Alejos Ruiz
TUTOR: José Vicente Turégano Pastor
COTUTORA: Aurea Cecilia Gallego
Salguero

Curso académico: 2016/2017
Valencia, 28 de julio de 2017

Título/Title

Diseño e instalaciones auxiliares de una nave agroalimentaria para el almacenamiento de almendras./ Desing of auxiliary facilities of an agri-food warehouse for the storage of almonds.

Resumen

El presente proyecto se basa en el diseño y dimensionado de una nave agroalimentaria cuyo objetivo es el almacenamiento de la almendra de las superficies que componen la parcela del estudio.

La edificación objeto de proyecto consiste en una nave de planta rectangular, de 12 m de anchura y 20 m de longitud, formando una superficie de 240 m². En el interior de la nave se pueden distinguir 4 locales diferentes: el almacén, que es donde se almacenará la almendra y maquinaria, el cabezal de riego, donde se encontrará la bomba que se encarga del riego de la plantación, la oficina y el vestuario y aseo.

De acuerdo a la normativa vigente de la Escuela en materia de TFG, los documentos a elaborar por parte del alumno son una memoria en la que se describe el conjunto de instalaciones y sus correspondientes anejos. Así mismo, se elaborarán los planos acordes a las instalaciones descritas y se redacta el presupuesto del proyecto.

Abstract

The present project is based on the design of an agri-food warehouse. The main goal is the storage of the almond of the land plots. The warehouse is a rectangular shape of 12m. wide x 20 m. length, which makes a total area of 240 m². The warehouse consists of four different zones:

- 1.) The warehouse, where the almonds and machinery will be stored.
- 2.) The irrigation head, where you will find the water pump, which is responsible for irrigation of the agricultural crops.
- 3.) The offices.
- 4.) The locker rooms and the toilets.

The files provided by the student is a report describing all the facilities and their adjancet areas, according to the Standards of the School in the field of TFG. Therefore the DWG drawings are according to the described facilities. The final budget is also attached.

Palabras clave/ Key words:

Nave, almendra, instalaciones / warehouse, almond, facilities

ÍNDICE

Documento nº1: Memoria y Anejos a la memoria

- Anejo 1: Edificación de la nave
- Anejo 2: Instalación eléctrica en baja tensión
- Anejo 3: Red de distribución de agua
- Anejo 4: Red de evacuación de agua

Documento nº2: Planos

Documento nº3: Estudio básico de seguridad y salud

Documento nº4: Presupuesto



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE
AGROALIMENTARIA PARA EL ALMACENAMIENTO DE
ALMENDRAS

**DOCUMENTO N°1:
MEMORIA**

Alejos Ruiz, Vanessa
Valencia, julio de 2017

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	1
2.	LEGISLACIÓN APLICABLE	1
2.1.	MARCO DE LA UNIÓN EUROPEA	1
2.2.	ADMINISTRACIÓN CENTRAL ESPAÑOLA	1
2.3.	ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA	4
2.4.	LEGISLACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	5
3.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	5
4.	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA	6
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS QUE SE PROYECTAN	6
5.1.	DESCRIPCIÓN DE LA NAVE	6
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA LA NAVE	7
5.2.1.	<i>Justificación de la tipología de la nave</i>	8
5.2.2.	<i>Descripción de las cerchas</i>	8
5.2.3.	<i>Descripción del pilar</i>	9
5.2.4.	<i>Descripción de las correas</i>	9
5.2.5.	<i>Descripción de la cimentación</i>	9
5.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS CUBIERTAS	10
5.4.	CONSIDERACIONES DE LOS MATERIALES EMPLEADOS	10
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE SE PROYECTAN	11
6.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	11
6.2.	ALUMBRADO DE LA NAVE	11
6.3.	ACOMETIDA	12
6.4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	12
6.4.1.	<i>Centro de transformación</i>	12
6.4.2.	<i>Línea general de alimentación</i>	12
6.4.3.	<i>Cuadros de mando y protección</i>	12
6.4.4.	<i>Secciones adoptadas de las diferentes líneas</i>	15
6.4.5.	<i>Puesta a tierra</i>	16
7.	RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS	16
7.1.	DISTRIBUCIÓN Y CAUDALES DE LA RED DE AGUA FRÍA Y CALIENTE	16
7.2.	DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	17
8.	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS	18
8.1.	DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	19
8.1.1.	<i>Derivaciones individuales</i>	19
8.1.2.	<i>Ramales colectores</i>	20
8.2.	DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	20
8.2.1.	<i>Canalones</i>	21
8.2.2.	<i>Bajantes de aguas pluviales</i>	21
8.2.3.	<i>Colector de aguas pluviales</i>	21
8.2.4.	<i>Arquetas</i>	22
8.3.	DIMENSIONADO DEL COLECTOR TIPO MIXTO	22
9.	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	24

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS	6
TABLA 2: DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA NAVE AGRÍCOLA	7
TABLA 3: CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA.....	8
TABLA 4: DESCRIPCIÓN DE LAS CERCHAS.....	8
TABLA 5: DESCRIPCIÓN DE LOS PILARES	9
TABLA 6: DESCRIPCIÓN DE LAS CORREAS	9
TABLA 7: DESCRIPCIÓN DE LAS ZAPATAS.....	10
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.....	12
TABLA 9: SECCIÓN COMERCIAL ADOPTADA PARA CADA LÍNEA POR EL MÉTODO MÁS DESFAVORABLE.....	15
TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DE LA PICA DE LA PUESTA A TIERRA.....	16
TABLA 11: DIÁMETRO INTERIOR. TUBERÍAS DE POLIETILENO RETICULADO. PE-X.....	17
TABLA 12: DIÁMETRO NOMINAL E INTERIOR POR TRAMO PARA EL AGUA CALIENTE (MM)	18
TABLA 13: DIÁMETRO NOMINAL E INTERIOR POR TRAMO PARA EL AGUA FRÍA (MM)	18
TABLA 14: UDS CORRESPONDIENTES A LOS DISTINTOS APARATOS SANITARIOS	19
TABLA 15: DIÁMETRO DE DESAGÜE.....	19
TABLA 16: DIÁMETRO DE RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS Y BAJANTE SEGÚN EL CTE DB-HS5	20
TABLA 17: DIÁMETRO ADOPTADO PARA EL RAMAL.....	20
TABLA 18: DIÁMETRO DEL COLECTOR HORIZONTAL EN FUNCIÓN DEL NÚMERO MÁXIMO DE UD Y LA PENDIENTE.....	20
TABLA 19: DIÁMETRO ADOPTADO POR EL COLECTOR (MM).....	20
TABLA 20: DIÁMETRO ADOPTADO PARA EL CANALÓN (MM)	21
TABLA 21: DIÁMETRO DE LAS BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES. CTE DB-HS5.....	21
TABLA 22: DIÁMETRO DE LOS COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 MM/H	21
TABLA 23: DIÁMETROS NOMINALES DE LOS COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES (MM)	22
TABLA 24: DIMENSIONES DE ARQUETAS. CTE DB-HS5.	22
TABLA 25: DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS DE LA INSTALACIÓN	22
TABLA 26: RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	24

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCALIZACIÓN EN LA PROVINCIA DE CASTELLÓN	5
FIGURA 2: ORTO FOTO DE LA PARCELA. FUENTE: IGN.....	6
FIGURA 3: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA	7
FIGURA 4: DIMENSIONADO DE LA ZAPATA	10
FIGURA 5: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA	17
FIGURA 6: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE.....	17

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Trabajo Fin de Grado es el diseño y dimensionado de una nave almacén con sus respectivas dependencias. Entre estas dependencias se encuentra la zona de almacenaje de las almendras, materias primas empleadas en la explotación y maquinaria, el cabezal de riego, la oficina y el vestuario y aseo. Además, se ha diseñado la instalación de la red eléctrica y la red de fontanería y saneamiento.

El proyecto se plantea como una ampliación de las instalaciones de modo que se propicie un ahorro en cuanto a la elevada demanda en temporada alta de camiones, lo que conlleva a un mayor gasto económico, y problemas de logística.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE

En todo momento la nave industrial cumplirá con la legislación vigente que regula la actividad, tanto durante la fase constructiva como en la fase de explotación.

2.1. Marco de la Unión Europea

Productos de construcción:

Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Eurocódigos estructurales:

Recomendación de la Comisión, de 11 de diciembre de 2003, relativa a la aplicación y el uso de Eurocódigos para obras de construcción y productos de construcción estructurales. Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.

2.2. Administración Central Española

Código Técnico de la Edificación:

- CTE. Primera parte:

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación (Modificaciones conforme a la Ley

8/2003, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas).

- CTE. Documentos básicos:

- DB-SE-AE. Acciones en la edificación.
- DB-SE-A. Acero.
- DB-SE-C. Cimientos.
- DB-SE-F. Fábrica.
- DB-HS4. Suministro de agua
- DB-HS5. Salubridad.
- DB-SI. Seguridad en caso de incendio.
- DB-HR. Protección frente al ruido.
- DB-HE- Ahorro de energía.

- Reglamentos:

- RITE – Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.
- REBT – Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Actualizada en Noviembre 2013.
- RIPCI – Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

- Instrucciones:

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). España. Ministerio de Fomento. EHE-08 articulada.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE). CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 150, de 23 de junio de 2012 (Ref. BOE-A-2012-8410).

- Normas sismorresistentes:

- Real Decreto 956/2008, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la normal de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Normativa general:
 - Ley 38/1999, de 5 de noviembre de ordenación de la Edificación.
 - Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.
 - Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre propiedad horizontal.
 - Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Productos de construcción:
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
 - Real Decreto 1630/ 1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Resistencia frente al fuego:
 - Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Ruido:
 - Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Seguridad industrial:
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborables.
 - Real Decreto 1215/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionado con la exposición al ruido.
 - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Accesibilidad:
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
 - Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ordenación del territorio y urbanismo:
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del suelo.
 - Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario.

2.3. Administración Autonómica de la Comunidad Valenciana

- Ley 3/2004, de 30 de junio, de ordenación y fomento en la calidad de la Edificación.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación.
- Decreto 132/2006. 29/09/2006. Consellería de Infraestructuras y Transporte. Regula los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación. DOGV 03/10/2006.

- Decreto 164/1998. Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte. Reconocimiento de distintivos de calidad de obras, de productos y de servicios utilizados en la edificación. DOGV 20/10/1998.
- Orden 25/05/2004. Consellería de Infraestructuras y Transporte. Desarrolla el Decreto 39/2004, de 5 de marzo, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia. DOGV 09/06/2004.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana sobre protección contra la contaminación acústica.

2.4. Legislación de Evaluación Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, Evaluación Ambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La parcela objeto del proyecto se localiza en el termino municipal de Altura, en la provincia Castellón, de la Comunidad Valenciana. Altura es una población perteneciente a la comarca del Alto Palancia que se sitúa en el camino natural que une Aragón con la Comunidad Valenciana al sur de la provincia de Castellón. Cuenta con una extensión de 129,50 km² y se sitúa a 391 metros sobre el nivel del mar.



Figura 1: Localización en la provincia de Castellón

El acceso al municipio se realiza a través de la carretera nacional N-340 o N-234, mientras que llegar a la parcela donde está prevista la edificación desde el casco urbano, se realiza a través de la carretera nacional N-234.



Figura 2: Orto foto de la parcela. Fuente: IGN

4. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

La parcela es un conjunto 4 parcelas que suman un total de 1,352 hectáreas. La parcela 131 se ha destinado para la edificación de la nave agrícola dejando una superficie del terreno para la maniobra y acceso de los camiones de carga y descarga; mientras que las parcelas restantes, 0,5545 hectáreas de superficie, están destinadas a la explotación de almendros.

Tabla 1: Descripción de las parcelas

PARCELA	POLIGONO	USO	SUPERFICIE (ha)
131	13	Edificación	0,7976
132	13	Explotación	0,2284
133	13	Explotación	0,2281
134	13	Explotación	0,098

La parcela ya cuenta con los servicios urbanísticos necesarios como:

- Suministro de agua potable, energía eléctrica y telefonía
- Evacuación de aguas residuales a la red municipal de saneamiento
- Recogida de residuos en contenedores de superficie
- Acceso rodado por vía pública

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS QUE SE PROYECTAN

5.1. Descripción de la nave

Dentro de la superficie total de la parcela, la nave se encuentra ubicada en la parte noroeste del terreno, concretamente en la parcela 134, polígono 13, donde ocupan un total de 240 m². La nave se ha situado de esa manera

debido a la proximidad a la vía de acceso, CV-234, de manera que se facilite la entrada y salida de vehículos de carga y descarga de la materia prima.

Dado la particularidad de su uso, el edificio proyectado se desarrolla en una planta y con distribución interior.

Tabla 2: Distribución interior de la nave agrícola

LOCAL	DIMENSIONES (m ²)
Almacén	180
Vestuario y aseo	15
Cabezal de riego	25
Oficina	20

5.2. Descripción de la estructura la nave

La edificación es de forma rectangular y se ha dimensionado acorde con el rendimiento de los almendros de la explotación por lo que se ha dedicado una superficie de almacén de 178,8 m² (14,9x12 metros). La nave agrícola consiste en una nave de estructura singular de cubierta a dos aguas simétrica con una pendiente del 6,67% y planta rectangular de 12 metros de ancho y 12 metros de longitud. La altura de la fachada será de 6 metros mientras que en la zona de coronación de 8 metros. (Ver Anejo nº1. Edificación de la nave).

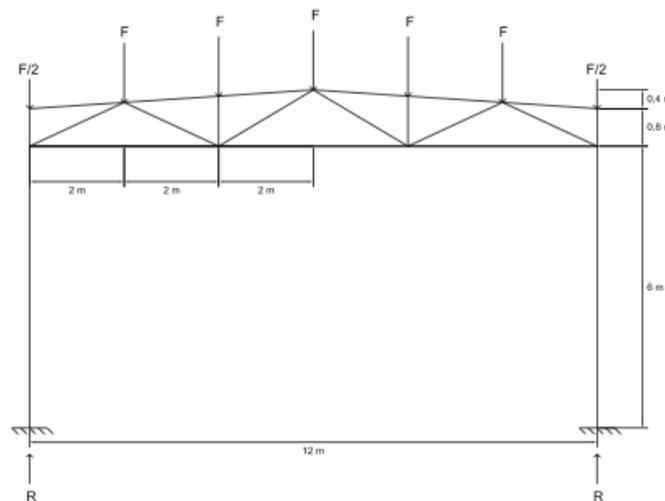


Figura 3: Diseño de la estructura

Tabla 3: Características de la estructura

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD DE MEDIDA
Longitud de la nave	20	Metros
Luz	12	Metros
Separación entre correas	2	Metros
Separación entre cerchas	5	Metros
Separación entre pilares	5	Metros
Altura del pilar	6	Metros
Elección triangulación	Celosía Warren	-
Pendiente de la cubierta	6,67	%

5.2.1. Justificación de la tipología de la nave

Los pórticos representan un mayor gasto de acero que la estructura triangulada, ya que ésta exige menos cimentación puesto que transmite menos esfuerzos a los apoyos.

Se ha optado por un pórtico a dos aguas con estructura de cubierta a base de un dintel o una estructura triangulada en celosía, tipo Warren.

5.2.2. Descripción de las cerchas

Para optimizar la construcción de las cerchas, se han dividido en tres partes con perfiles diferentes:

- Armadura, parte externa de la cercha
- Diagonales, barras diagonales dentro de la cercha
- Montantes, barras verticales dentro de la cercha

El material y el tipo de perfil de acero que se ha empleado para las cerchas es el perfil de tubo cuadrado hueco de acero y se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4: Descripción de las cerchas

ELEMENTO ESTRUCTURAL	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE PERFIL	ELECCIÓN DEL PERFIL (mm)
Armadura	Acero	S275JR	Tubo cuadrado hueco	60x3
Diagonales inicial y final				60x3
Montante y resto de diagonales				40x3

Los cálculos justificativos de los esfuerzos y el dimensionado de los perfiles se adjuntan en el “Anejo nº1. Edificación de la nave”.

5.2.3. Descripción del pilar

El pilar se comporta de manera parecida a una estructura empotrada apoyada o a una estructura voladizo. El material y el tipo de perfil de acero que se ha empleado para los pilares es el perfil HEB y sus características se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5: Descripción de los pilares

ELEMENTO ESTRUCTURAL	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE PERFIL	ELECCIÓN DEL PERFIL (mm)
Pilares	Acero	S275JR	HEB	220

Los cálculos justificativos de los esfuerzos y el dimensionado de los perfiles se adjuntan en el “Anejo nº1. Edificación de la nave”.

5.2.4. Descripción de las correas

Las correas se asume que por simplificación que tienen un comportamiento de vigas apoyadas-apoyadas. Se encargan de sujetar la cubierta y transmiten su carga a las cerchas. Las correas no se apoyan en el centro de la viga sino que se apoyan sobre montantes o diagonales.

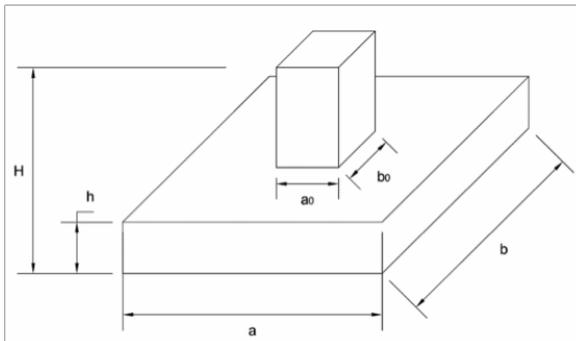
Tabla 6: Descripción de las correas

ELEMENTO ESTRUCTURAL	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE PERFIL	ELECCIÓN DEL PERFIL (mm)
Correas	Acero	S275JR	IPE	220

Los cálculos justificativos de los esfuerzos y el dimensionado de los perfiles se adjuntan en el “Anejo nº1. Edificación de la nave”.

5.2.5. Descripción de la cimentación

Se van a estimar unas dimensiones de la zapata y más adelante se comprobará que cumplan con las especificaciones de las diferentes variables que se proponen en el CTE-DB.



a: lado mayor=2,5 metros
 b: lado menor=2 metros
 h: altura del canto de la zapata = 0,5 metros
 a₀ = lado mayor del enano = 0,6 metros
 b₀= lado menor del enano = 0,5 metros
 H: profundidad de la zapata = 2 metros

Figura 4: Dimensionado de la zapata

Tabla 7: Descripción de las zapatas

ELEMENTO ESTRUCTURAL	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	DIMENSIONES
Zapata	Hormigón armado	11 barras de acero corrugado (B500S) separadas 19 cm entre ellas	Descritas en la figura 4: Dimensionado de la zapata

Los cálculos justificativos de los esfuerzos y el dimensionado de los perfiles se adjuntan en el “Anejo nº1. Edificación de la nave”.

5.3. Descripción de las cubiertas

Se propone una cubierta ligera de panel tipo sándwich, simétrica a dos aguas con una pendiente del 6,67% para la edificación. La pendiente es la necesaria para asegurar la estanqueidad y la impermeabilidad.

5.4. Consideraciones de los materiales empleados

Todos los materiales empleados en la estructura estarán en posesión de la autorización de uso. En caso de duda y si la dirección técnica lo considera oportuno se realizarán ensayos de control exigidos por la norma siempre en laboratorio homologado.

Sobre el acero de edificación, empleado en las cerchas, los pilares y las correas, este debe ser del tipo S275JR con las características para perfiles laminados de espesor inferior a 16 mm:

- Límite elástico → $f_y = 2750 \text{ N/cm}^2$
- Resistencia a la rotura → $f_u = 4100 \text{ N/cm}^2$
- Módulo de elasticidad → $E = 2,1 \times 10^6 \text{ N/cm}^2$
- Coeficiente de minoración → $Y_{M1} = 1,10$
- Tensión admisible → $\sigma_{adm} = 1800 \text{ kg/cm}^2$

Por otra parte, el material empleado para la cimentación es hormigón tipo HA-25 junto con Acero corrugado B500S y tiene las siguientes características:

- Resistencia característica a compresión $\rightarrow f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de minoración de resistencia del material (hormigón) $\rightarrow \gamma_c = 1,5$
- Coeficiente de minoración de resistencia del material (acero) $\rightarrow \gamma_s = 1,15$
- Peso específico del hormigón $\rightarrow \rho_h = 2400 \text{ kg/m}^3$
- Límite elástico $\rightarrow f_{yk} = 5100 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de minoración de cargas $\rightarrow \gamma_s = 1,15$

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE SE PROYECTAN

6.1. Instalación eléctrica de baja tensión

La descripción de la instalación eléctrica se redacta de conformidad con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. RD. 842/2002 y sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

La instalación se inicia en el Centro de Transformación, donde un transformador de 1600 kVA transforma la tensión que proporciona el Polígono Industrial a baja tensión. Tras el transformador se encuentra el cuadro general de protección de donde salen dos líneas que llegan a los cuadros secundarios de la instalación. Éstos dos cuadros secundarios son los encargados de abastecer a las luminarias, tomas de corriente, y todo aparato eléctrico presente en la instalación.

Generalmente se ha empleado para todas las líneas cables multipolares de cobre con recubrimiento de XLPE, salvo en el caso de la L0, línea que va desde el Centro de Transformación al Cuadro General de Protección, cuyo cable es unipolar. Lo mismo ocurre con la ubicación de los cables, la línea 0 se encuentra enterrada mientras que el resto se encuentra sobre bandeja perforada.

6.2. Alumbrado de la nave

Tras el Anejo 2. Instalación eléctrica en baja tensión se adjunta los catálogos obtenidos por DiaLux Light de las luminarias empleadas para cada uno de los diferentes locales. Este programa trabaja con el método de los lúmenes y los resultados obtenidos son:

Tabla 8: Características de las luminarias

LOCAL	DIMENSIONES (m ²)	Nº LUMINARIAS	LUMINARIA	POTENCIA UNITARIA (W)
Oficina	180	6	Philips TBS260 2xTL5-28W HFS C6_840	62
Vestuario y aseo	15	6	Philips HPK 888 P-WB 1xHPI-P250W-BU PR AC_745	62
Almacén	25	12		274
Cabezal de riego	20	9		62

6.3. Acometida

La acometida a la red eléctrica en media tensión se realiza de manera subterránea, trifásica (3F+N) y, como se ha mencionado anteriormente, es la red de distribución que alimenta al transformador. El conductor empleado para esta línea, L0, es de cobre con recubrimiento de XLPE, unipolar y se distribuye de manera enterrada.

En el cálculo de la instalación eléctrica viene detallado el proceso seguido para el cálculo de la potencia a contrata, teniendo en cuenta los correspondientes factores de simultaneidad. Se ha obtenido que la potencia total demandada por la instalación asciende a un total de 90, 78 kVA.

6.4. Descripción general de la instalación

6.4.1. Centro de transformación

En la instalación se requiere un transformador de 160 kVA de potencia que abastece toda la instalación. Éste transformador se instalara en un centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, situado a 12 metros de la edificación.

6.4.2. Línea general de alimentación

La línea 0, línea que va desde el centro de transformación hasta el cuadro general de protección, discurre enterrada bajo tubo de 150 mm de diámetro. El cable será de cobre con aislamiento de XLPE, unipolar.

6.4.3. Cuadros de mando y protección

Los cuadros albergan en su interior las protecciones necesarias contra contactos indirectos, contra sobrecargas y contra cortocircuitos. Cada cuadro estará dotado de dichas protecciones para cada una de las líneas que partan de su interior. La capacidad y sensibilidad de cada elemento de protección se ajustan a las prescripciones impuestas por la ITC-BT-24. Cada elemento de protección llevará una placa indicativa del circuito al que pertenece y donde se mostrará la intensidad nominal y sensibilidad del mismo.

A continuación se detallan las características y los elementos que componen cada uno de los cuadros de la instalación.

- Cuadro General de Protección:

Es alimentado por el centro de transformación y alimenta a otros dos cuadros, los cuadros secundarios. (Ver Plano nº4). Está compuesto por los siguientes dispositivos de mando y protección:

- 1 interruptor automático magneto-térmico con relé, de corte tetrapolar de 6kA de poder de corte empleado para la protección de la alimentación de los cuadros secundarios, curva C.
- 1 interruptor diferencial.
- 2 interruptores magneto-térmicos. Uno de intensidad nominal 16 A y poder de corte 6kA, para la protección de la alimentación del C.S.1, Curva C, y otro de intensidad nominal 32 A y poder de corte 6kA, para la protección de la alimentación del C.S.2, Curva C.

- Cuadro Secundario 1:

Es alimentado por el cuadro general de protección y la línea (LCS1) está compuesta por un cable multipolar de cobre con aislamiento de XLPE de 6 mm² sobre bandeja perforada. El CS1 está compuesto por los siguientes dispositivos de mando y protección:

- Un interruptor en carga junto con un seccionador de intensidad nominal 25A y poder de corte de 6kA, para la protección de las líneas que abastece, Curva C.
- Un interruptor diferencial de cobre de intensidad nominal 125A y con una sensibilidad de 300 mA para la protección de todas las líneas que abastece.
- Un interruptor magneto-térmico junto con un interruptor en carga de intensidad nominal de 16A y poder de corte de 4,5kA, para la

protección de la línea monofásica que abastece el alumbrado de la oficina (L1).

- Un interruptor magneto-térmico de intensidad nominal de 25A y poder de corte de 4,5kA, para la protección de la línea monofásica que abastece las tomas de corriente del vestuario (L2), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico junto con un interruptor en carga de intensidad nominal de 10A y poder de corte de 4,5kA, para la protección de la línea que abastece el alumbrado del vestuario (L3), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico de intensidad nominal de 16A y poder de corte de 4,5kA, para la protección de la línea que abastece las tomas de corriente del vestuario (L4), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico de intensidad nominal de 16A y poder de corte de 4,5kA, para la protección de la línea que abastece las tomas de corriente del vestuario (L4), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico de intensidad nominal de 10A y poder de corte de 4,5kA, para la protección de la línea que abastece al termo de agua caliente (L5), Curva C.

▪ Cuadro Secundario 2:

Es alimentado por el cuadro general de protección y la línea (LCS1) está compuesta por un cable multipolar de cobre con aislamiento de XLPE de 6 mm² sobre bandeja perforada. El CS1 está compuesto por los siguientes dispositivos de mando y protección:

- Un interruptor en carga junto con un seccionador de intensidad nominal 125A y poder de corte de 6kA, para la protección de las líneas que abastece, Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico junto con guardamotor además de un relé térmico más contactor, de intensidad nominal 50^a y poder de corte 6kA, para la protección de tan solo la línea que llega a la bomba, (L8), Curva C.

- Un interruptor magneto-térmico junto con un interruptor en carga de intensidad nominal de 32A y poder de corte de 6kA, para la protección de la línea monofásica que abastece el alumbrado del almacén (L6), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico de intensidad nominal de 32A y poder de corte de 6kA, para la protección de la línea trifásica que abastece las tomas de corriente del almacén (L7), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico junto con un interruptor en carga de intensidad nominal de 32A y poder de corte de 6kA, para la protección de la línea monofásica que abastece el alumbrado del taller (L9), Curva C.
- Un interruptor magneto-térmico de intensidad nominal de 32A y poder de corte de 6kA, para la protección de la línea trifásica que abastece las tomas de corriente del cabezal de riego (L10), Curva C.

6.4.4. Secciones adoptadas de las diferentes líneas.

La decisión de escoger la sección de la línea a instalar se toma en función del método de cálculo mas desfavorable, es decir, se instalará la línea de sección mayor de los métodos empleados. Previamente a esto, como se define en el Anejo 2 de este mismo proyecto, ha sido preciso calcular las intensidades y potencias de cada una de las líneas. La solución adoptada es:

Tabla 9: Sección comercial adoptada para cada línea por el método más desfavorable

LÍNEA	Scomercial calentamiento (mm²)	Scomercial caída de tensión (mm²)	Scomercial cortocircuito (mm²)	Método elegido	Scomercial (mm²)
L0	150	150	6	Calentamiento	150
LCS1	2,5	2,5	6	Caída de tensión	6
LCS2	35	50	6	Cortocircuito	50
L1	1,5	1,5	4	Cortocircuito	4

LÍNEA	Scomercial calentamiento (mm ²)	Scomercial caída de tensión (mm ²)	Scomercial cortocircuito (mm ²)	Método elegido	Scomercial (mm ²)
L2	2,5	2,5	4	Cortocircuito	4
L3	1,5	1,5	4	Cortocircuito	4
L4	1,5	1,5	4	Cortocircuito	4
L5	1,5	1,5	4	Cortocircuito	4
L6	4	25	6	Caída de tensión	25
L7	4	4	6	Cortocircuito	6
L8	6	6	6	Cortocircuito	6
L9	1,5	1,5	6	Cortocircuito	6
L10	4	4	6	Cortocircuito	6

Los cálculos justificativos del dimensionado de las secciones de las diferentes líneas se adjuntan en el “Anejo nº2. Instalación eléctrica de baja tensión”.

6.4.5. Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectúa de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, queda sujeta a la misma toma a tierra y los conductores de protección.

Las características de la pica de la puesta a tierra esta formada por los siguientes elementos:

Tabla 10: Características de la pica de la puesta a tierra

V _{máx}	Sensibilidad I _s (mA)	Resistividad máxima (Ω)	Resistividad del terreno (Ω·m)	Material de la pica	L _{teórica} de la pica (m)	L _{adoptada} (m)
24	30	800	150	Cobre	0,19	0,5

7. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS

Los cálculos de la instalación se ajustan en los expuestos en el Código Técnico de la Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4 Suministro de agua, donde se expone que los materiales empleados en la red de distribución de agua deben cumplir las disposiciones de dicho código técnico para instalaciones de suministro de agua.

7.1. Distribución y caudales de la red de agua fría y caliente

La instalación del presente proyecto suministra agua a los aparatos del equipamiento higiénico en función de tratarse del diseño de una red de abastecimiento de agua fría, para todos los puntos de consumo, o de agua caliente, tan solo para el caso de la ducha, del lavabo y del grifo del almacén.

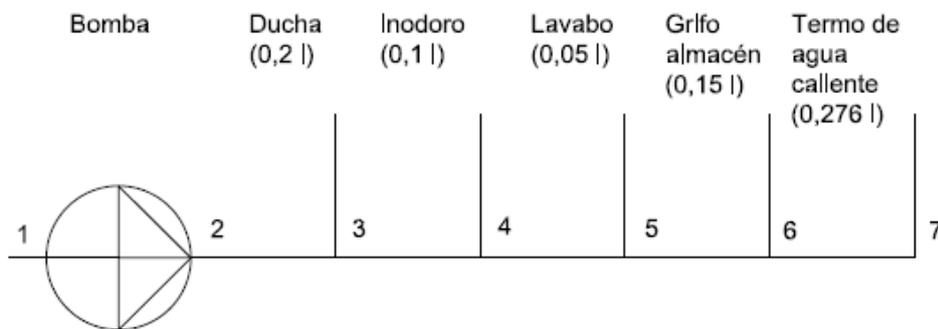


Figura 5: Red de distribución de agua fría

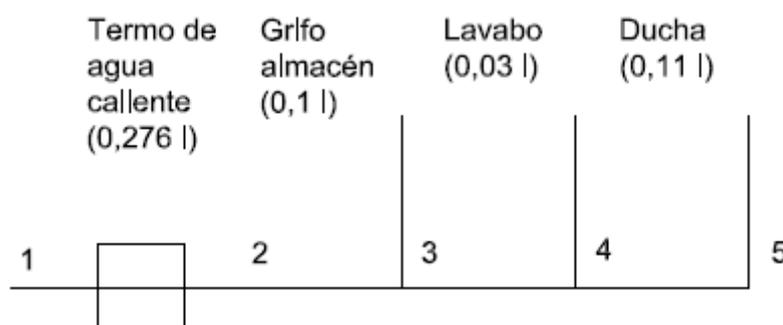


Figura 6: Red de distribución de agua caliente

7.2. Dimensionado de la instalación de fontanería

Partiendo de los caudales requeridos por el DB-HS4. Suministro de agua y teniendo en cuenta la diferencia de cotas de la acometida, las pérdidas de carga de las diferentes tuberías y las velocidades, se obtienen los diferentes diámetros teóricos. De la tabla siguiente se obtienen los diámetros nominales para cada uno de los tramos.

Tabla 11: Diámetro interior. Tuberías de polietileno reticulado. PE-X

Serie Tubo S	6,3		5		4		3,2	
SDR	13,6		11		9		7,4	
PN (bar)	4		6		8		10	
DN	e (mm)	Di (mm)						
12			1,3	9,4	1,4	9,2	1,7	8,6
16	1,3	13,4	1,5	13,0	1,8	12,4	2,2	11,6
20	1,5	17,0	1,9	16,2	2,3	15,4	2,8	14,4
25	1,9	21,2	2,3	20,4	2,8	19,4	3,5	18,0
32	2,4	27,2	2,9	26,2	3,6	24,8	4,4	23,2
40	3,0	34,0	3,7	32,6	4,5	31,0	5,5	29,0
50	3,7	42,6	4,6	40,8	5,6	38,8	6,9	36,2

Serie Tubo S	6,3		5		4		3,2	
SDR	13,6		11		9		7,4	
PN (bar)	4		6		8		10	
DN	e (mm)	Di (mm)						
63	4,7	53,6	5,8	51,4	7,1	48,8	8,6	45,8
75	5,6	63,8	6,8	61,4	8,4	58,2	10,3	54,4
90	6,7	76,6	8,2	73,6	10,1	69,8	12,3	65,4
110	8,1	93,8	10,0	90,0	12,3	85,4	15,1	79,8
125	9,2	106,6	11,4	102,2	14,0	97,0	17,1	90,8
140	10,3	119,4	12,7	114,6	15,7	108,6	19,2	101,6
160	11,8	136,4	14,6	130,8	17,9	124,2	21,9	116,2

Los diámetros nominales para cada uno de los tramos de tuberías son:

Tabla 12: Diámetro nominal e interior por tramo para el agua caliente (mm)

TRAMO	D _{teórico} (m)	DN (mm)	D _{interior} (mm)
1-2	0,015	32	26,2
2-3	0,014	20	16,2
3-4	0,014	16	13
4-5	0,018	12	9,4

Tabla 13: Diámetro nominal e interior por tramo para el agua fría (mm)

TRAMO	D _{teórico} (m)	DN (mm)	D _{interior} (mm)
1-2	0,017	40	32,6
2-3	0,017	40	32,6
3-4	0,016	32	26,2
4-5	0,015	32	26,2
5-6	0,015	25	20,4
6-7	0,014	20	16,2

8. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS

Las aguas de evacuación son el conjunto de aguas que se vierten en la red de evacuación. Las diferencias que se presentan en la clasificación de las aguas son numerosas, pero según su procedencia y las materias orgánicas que transportar se pueden dividir en tres clases:

- Aguas usadas o sucias: proceden del conjunto de aparatos sanitarios tales como lavabos, fregaderos, a excepción de inodoros y placas turcas. Se trata de aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución como pueden ser grasas, detergentes...
- Aguas fecales o negras: proceden de inodoros y placas turcas y se trata de aguas que arrastran materias fecales u orines. Son aguas con alto contenido en bacterias y elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.

- Aguas pluviales o blancas: proceden de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o drenajes. Por lo general suelen estar bastante limpias.

Las aguas residuales englobaran las dos primeras, aguas sucias o usadas y aguas fecales o negras mientras que las aguas pluviales se tratan de manera independiente. Tanto la instalación de evacuación de aguas residuales como el agua pluvial se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en la legislación aplicable a las normas de buena construcción y a las instrucciones del director de obra.

8.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Para llevar a cabo la distribución de este tipo de aguas, en este proyecto se ha optado por emplear los siguientes elementos:

8.1.1. Derivaciones individuales.

Las derivaciones individuales tienen como función unir los diferentes desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales correspondientes se establecen en la siguiente tabla que se recoge del CTE-DB-HS Salubridad, Sección 5, “evacuación de aguas”:

Tabla 14: UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

Tabla 15: Diámetro de desagüe

Aparato	UD	Diámetro mínimo del sifón y derivación individual (mm)	Sección comercial (mm)
Cuarto de aseo	6	100	PVC 110
Grifo almacén	3	40	PVC 40

8.1.2. Ramales colectores

Los ramales colectores tienen como función unir los diferentes desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. El diámetro aplicado de estas tuberías horizontales dependerá del número y tipos de aparatos conectados a ellas. De la siguiente tabla se extraen los diámetros del ramal:

Tabla 16: Diámetro de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante según el CTE DB-HS5

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

Tabla 17: Diámetro adoptado para el ramal

Ramal	UD	Pendiente (%)	Diámetro mínimo (mm)
1	9	2	PVC 110

8.1.3. Colector horizontal

El diámetro de los colectores horizontales, tanto enterrados como colgados, se obtiene de la siguiente tabla, en función del número máximo de UD y de la pendiente.

Tabla 18: Diámetro del colector horizontal en función del número máximo de UD y la pendiente

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

Tabla 19: Diámetro adoptado por el colector (mm)

Colector	UD	Pendiente (%)	Diámetro mínimo (mm)
1	9	1	PVC 110

8.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

La pluviometría de la zona se recoge del mapa pluviométrico de España expuesto en el Ministerio de Medio Ambiente.

8.2.1. Canalones

Se dispone de 4 bajantes, dos por cada fachada principal, por tanto, la superficie que va a evacuar cada bajante será de 93 m². Las dimensiones adoptadas por los canalones son:

Tabla 20: Diámetro adoptado para el canalón (mm)

Canalón	Superficie evacuada por bajante (m ²)	Pendiente (%)	Diámetro mínimo (mm)
Todos	93	1	150

8.2.2. Bajantes de aguas pluviales

De los cálculos realizados en el apartado anterior donde se obtenía un total de 4 bajantes y una superficie horizontal abarcada por cada uno de ellos de 93 m², y recogiendo del CTE DB-HS5 la siguiente tabla, se obtiene el diámetro de la bajante:

Tabla 21: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales. CTE DB-HS5.

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

De la tabla se obtiene un diámetro nominal para las bajantes de 63mm de diámetro.

8.2.3. Colector de aguas pluviales

El valor del diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en función de la pendiente del propio colector y la superficie a la que sirve, teniendo en cuenta que se van incorporando a la red bajantes de pluviales. El diámetro de los colectores pluviales se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 22: Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Los resultados para los siguientes diámetros de colectores son:

Tabla 23: Diámetros nominales de los colectores de aguas pluviales (mm)

Colector	Superficie proyectada (m ²)	Pendiente (%)	Diámetro Nominal del colector (mm)
D1	93	1	90
D2	186	1	110

8.2.4. Arquetas

Se opta por instalar un total de 5 arquetas. Las dos primeras se instalarán en dos de las bajantes de la fachada principal y conectarán con otras dos que se ubicarán en las bajantes de la fachada opuesta. Éstas arquetas que recogen el agua de todas las bajantes, se conectarán a la arqueta principal de evacuación de aguas que es quien se conecta con la red de evacuación del municipio de Altura.

Las dimensiones de las arquetas se obtienen de la tabla recogida del CTE DB-HS5:

Tabla 24: Dimensiones de arquetas. CTE DB-HS5.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 25: Dimensiones de las arquetas de la instalación

Arqueta	Posición	DN colector de la arqueta (mm)	Dimensiones arqueta (cm)
1	Fachada principal	90	40x40
2	Fachada principal	90	40x40
3	Fachada opuesta	110	50x50
4	Fachada opuesta	110	50x50
5	Acometida	200	60x60

Cabe destacar que la arqueta nº 5 o principal se calculará en el apartado siguiente ya que al unificar las redes de evacuación de agua también se ha de tener en cuenta las aguas residuales de la instalación.

8.3. Dimensionado del colector tipo mixto

Para dimensionar este colector tipo mixto es preciso transformar las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y una vez realizado, sumarlas a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores mixtos se obtiene siguiendo el mismo proceso empleado en el cálculo del diámetro de los colectores pluviales, es decir, partiendo de la tabla 13 de este mismo anejo, y en función de su pendiente y la superficie calculada.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se realiza de la siguiente manera:

- Para un número de UD mayor que 250, la superficie equivalente es de $0,36 \times n^{\circ} \text{ UD m}^2$.
- Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m^2 .

Puesto que para las tuberías de la red de evacuación de aguas pluviales que conectan con la arqueta es necesario un diámetro nominal de 110mm y para la tubería de red de aguas residuales uno de 90mm, la tubería que enlaza la salida de la arqueta con el pozo de registra tendrá un diámetro nominal de 125mm.

9. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

EL presupuesto asciende a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Tabla 26: Resumen del presupuesto de ejecución por contrata

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Cimentaciones	12.346,40€
Capítulo 2 Estructura	20.611,14€
Capítulo 3 Cubierta	10.418,40€
Capítulo 4 Solera pavimentos	7.122,00€
Capítulo 5 Cerramientos	2.714,11€
Capítulo 6 Instalación eléctrica	5.826,43€
Capítulo 7 Instalación fontanería	3.457,26€
Capítulo 8 Instalación saneamiento	1.331,99€
Capítulo 9 Equipo maquinaria	60.767,36€
Capítulo 10 Urbanización	672,27€
Capítulo 11 Cerramiento exterior	6.061,12€
Presupuesto de ejecución material (PEM)	131.328,48€
13% de gastos generales	17.072,70€
6% de beneficio industrial	7.879,71€
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI)	156.280,89€
21% IVA	32.818,99€
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI+IVA)	189.099,88€

