



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Diseño y dimensionamiento de una nave en la
localidad de Méizara (León) destinada a la
implantación de un secadero de maíz**

ALUMNA: INÉS GÓMEZ DELGADO

**TUTOR: JOSÉ LUIS MARCOS ROBLES
COTUTOR: JOSÉ ANTONIO BALMORI ROIZ**

Febrero del 2024

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA.....	1
ANEJO I. SITUACIÓN DEL SECTOR.....	1
ANEJO II. CONDICIONANTES DEL MEDIO.....	1
ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	1
ANEJO IV. FICHA URBANÍSTICA.....	1
ANEJO V. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	1
ANEJO VI. INGENIERÍA DEL PROCESO.....	1
ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	1
ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.....	1
ANEJO IX. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	1
ANEJO X. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	1
ANEJO XI. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1
ANEJO XII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
ANEJO XIII. ESTUDIO ECONÓMICO.....	1
DOCUMENTO II. PLANOS.....	1
DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
DOCUMENTO IV. MEDICIONES.....	1
DOCUMENTO V. PRESUPUESTO.....	1

DOCUMENTO I. MEMORIA.

ÍNDICE DE MEMORIA

1. Objeto del Proyecto	1
1.1. Naturaleza del Proyecto	1
1.2. Localización y Emplazamiento	1
1.3. Dimensión	2
1.4. Agentes	2
2. Antecedentes	3
2.1. Motivación	3
2.2. Estudios previos	3
2.3. Condicionantes del promotor	3
2.4. Condicionantes del medio físico	4
2.4.1. Estudio climático	4
2.4.2. Estudio edafológico	5
2.5. Condicionantes legales	6
2.5.1. Normativa en el ámbito de la implantación	6
2.5.2. Normativa urbanística	7
2.5.3. Normativa de los residuos de la construcción	7
2.6. Estudio del sector	7
3. Estudio de Alternativas	8
3.1. Estudio de la localización	8
3.2. Estudio del soporte de la nave	8
3.2.1. Cimientos	8
3.2.2. Pilares	8
3.2.3. Vigas	8
3.2.4. Pórticos	8
3.3. Cerramiento	9
3.4. Cubierta	9
3.5. Estudio del Secadero	9
3.6. Estudio de la Alimentación del Secadero	9
4. Ingeniería del Proyecto	10
4.1. Ingeniería del Proceso	10
4.2. Ingeniería de las Obras	10
4.2.1. Instalación eléctrica	11
5. Cumplimiento del CTE	12
5.1. Seguridad Estructural. SE	12

5.2. Seguridad en caso de Incendio. SI.....	12
5.3. Seguridad de Utilización y Accesibilidad. SUA.....	12
5.4. Salubridad. HS.....	12
5.5. Protección frente al Ruido. HR.....	12
5.6. Ahorro de Energía. HE.....	12
6. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	12
7. Gestión de Residuos	13
8. Programación del Proyecto.....	14
9. Evaluación Económica del Proyecto.....	14
10. Resumen del Presupuesto.....	16

1. Objeto del Proyecto

El presente proyecto tiene como principal objetivo el diseño y dimensionamiento de una nave en la localidad de Méizara en la provincia de León en la que se va a establecer un secadero de maíz.

1.1. Naturaleza del Proyecto

El proyecto a desarrollar pretende dar una utilidad a una parcela que actualmente no aporta ningún beneficio económico al promotor. De esta forma, a partir de ahora, en este terreno existirá una nave que primeramente servirá para almacenar la cosecha de maíz del promotor.

La provincia de León destaca por poseer prácticamente la mayor producción de maíz en España, existiendo varias instalaciones en la misma para su secado, pero siguen sin ser suficientes para cubrir a la producción total que se da en la provincia. Por esto, el promotor ha tomado la decisión de encargar mediante este proyecto el diseño de una nave a la que se va a acoplar un secadero de maíz con el fin de ser empleado por el propio promotor reduciendo así sus gastos y, además, dar servicio a los agricultores de la zona que destinan su producción agrícola al maíz para poder obtener un beneficio económico y rentabilizar el proyecto.

La diferencia del objeto de este proyecto en comparación a otros secaderos industriales repartidos por la provincia de León es su sostenibilidad. El secado de la cosecha se va a realizar empleando un secador de cereal móvil alimentado mediante un motor eléctrico y combustibles alternativos incluyéndose la biomasa, el carbón, el hueso de aceituna e incluso la cáscara de pistacho, siendo el elegido la cáscara de pistacho.

Para justificar las dimensiones de la nave, primeramente, se determina el número de hectáreas destinadas a la producción de maíz con las que se prevé contar en dicha industria a desarrollar y que pertenecen al promotor de la obra, siendo éste de 30 hectáreas. Teniendo en cuenta que el promotor lleva a cabo este cultivo en regadío y que el rendimiento medio en estas condiciones en esta zona está estimado en 12.500 kg/ha y año, la producción de maíz obtenida por el promotor es de 375.000 kg/año.

Es importante mencionar que la nave a la que se realizará el acoplamiento del secadero se sobredimensionará para así poder ser empleada también para el almacenamiento y posterior secado de la cosecha obtenida por los agricultores de la zona en un futuro.

La variedad de maíz principalmente cultivada por el productor es la "KWS INTELIGENS" cuyo fin es la obtención de grano. Se trata de una variedad de ciclo FAO 400, es decir, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, su ciclo de maduración tiene lugar transcurridos entre 106 y 115 días desde su siembra.

Esta variedad es un híbrido que se caracteriza por poseer una excelente relación de ciclo y rendimiento y un muy buen comportamiento de caña.

Además, la flexibilidad de la espiga es óptima y la sanidad y la estabilidad son excelentes.

1.2. Localización y Emplazamiento

La parcela objeto del proyecto se encuentra ubicada en la localidad de Méizara perteneciente a la comarca del Páramo Leonés y al término municipal de Chozas de Abajo en la provincia de León.

Los datos de la parcela son:

- Latitud = 42° 27' 5,8793" N
- Longitud = 5° 41' 30,8868" W
- Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N = 278.639,2 m, 4.703.433,8 m
- Altitud sobre el nivel del mar = 847 msnm

La nave se va a encontrar ubicada en la parcela 8536706 localizada en la hoja del plano TN7083N como se muestra en la Figura 1.

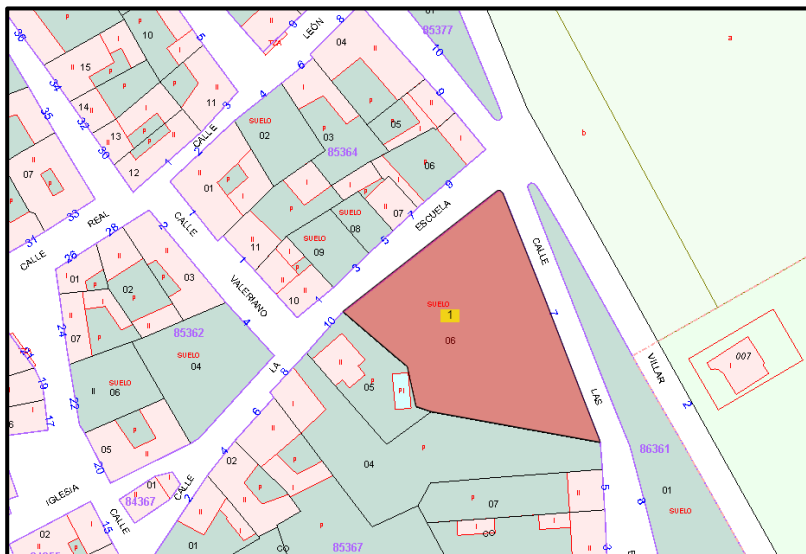


Figura 1. Localización de la parcela en el municipio de Méizara (León). Fuente: Sede Electrónica del Catastro. Escala: 1:20.

Se accede a ella a través de la carretera LE-6506 y se encuentra localizada en la calle paralela a dicha carretera, concretamente en la Calle Eras, 18 de la localidad de Méizara.

La referencia catastral es 8536706TN7083N0001YK y estos datos muestran que la parcela se corresponde con un terreno de uso urbano. Esta parcela limita con la Calle Eras y la Calle la Escuela de la localidad donde se va a desarrollar el proyecto.

1.3. Dimensión

La parcela de estudio posee una superficie equivalente a 2.134 m², es decir, 0,2134 hectáreas y se encuentra en la localidad de Méizara al sudeste del casco urbano y a escasos metros de la carretera que comunica esta localidad con el resto de municipios cercanos, por lo que su comunicación con el exterior es excelente.

1.4. Agentes

Los agentes que intervienen en este proyecto son:

El promotor Pablo García García que encarga a la alumna y, por tanto, proyectista, Inés Gómez Delgado, de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, la cual será la responsable de la redacción del proyecto de diseño y dimensionamiento de una nave destinada al establecimiento de un secadero de maíz.

La obra civil proyectada será realizada por un único agente contratado por el promotor destinado a las tres principales especialidades necesarias para el desarrollo de la obra. Este agente es "Creconme" que es una empresa de creaciones, construcciones y mejoras procedente de la misma localidad donde se va a llevar a cabo el proyecto cuyas funciones son la construcción de la estructura y cimentación, el saneamiento y la fontanería y, la instalación eléctrica.

El Director de Obra será un técnico que posea competencias para este cargo, es decir, Graduado en la titulación de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Será el encargado de dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales y de elaborar las certificaciones parciales y la certificación de fin de obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud Laboral será la propia proyectista, Inés Gómez Delgado.

2. Antecedentes

2.1. Motivación

El promotor del proyecto es propietario de la parcela objeto y desea darla una utilidad que aporte beneficios. Dado que posee una explotación agrícola destinada a la producción de maíz y a que existe un gran número de agricultores dedicados al mismo cultivo en la zona del proyecto, la implantación de un secadero en la parcela objeto puede ser una posibilidad de negocio interesante además de poder ser aprovechado para su propia cosecha. Previamente, es necesario disponer de una nave para el almacenamiento de la cosecha que va a experimentar el proceso de secado, así como para la colocación del propio secadero. Además, se habilitará un espacio cubierto para el almacenamiento del grano de maíz húmedo.

2.2. Estudios previos

Previamente a la realización del presente proyecto, se han llevado a cabo una serie de estudios previos y análisis de alternativas que han facilitado la toma de decisiones y redacción del mismo.

Los estudios realizados se explican a continuación y se encuentran detallados en mayor profundidad en sus anejos correspondientes:

- Estudio climático de la localidad de Méizara.
- Estudio de la situación actual de la producción de maíz especialmente en la provincia de León.
- Estudio geotécnico del terreno.
- Situación urbanística.
- Estudio de alternativas posibles.
- Instalaciones a instaurar.

Por otro lado, se han llevado a cabo una serie de consultas previas para obtener datos con el fin de poder llevar a cabo una toma de decisiones y redacción del proyecto adecuados. Los documentos consultados son:

- Datos climáticos de la zona de estudio.
- Documentación catastral de la parcela objeto.
- Legislación urbanística y sectorial.
- Documentación de precios de materiales.
- Estadísticas de consumos y producciones del sector del maíz.
- Tipos de secaderos de cereal.

2.3. Condicionantes del promotor

El promotor del proyecto ha impuesto una serie de condicionantes a tener en cuenta en el estudio de alternativas. Estos condicionantes son los siguientes:

- El proyecto debe ser viable para que el promotor pueda obtener un beneficio económico que le permita amortizar la inversión realizada.
- La nave deberá ser construida en la parcela descrita anteriormente dado que es propiedad del promotor y desea establecer su negocio lo más próximo posible a su domicilio que se encuentra en la misma localidad.
- Esta obra irá destinada al almacenamiento y posterior secado del maíz dado que siempre ha cultivado este producto y que en la zona existe mucho terreno destinado a esta misma cosecha.
- Las dimensiones de la obra serán de 42 metros de largo y de 24 metros de ancho.
- El agente encargado de la estructura y cimentación, del saneamiento y fontanería y de la instalación eléctrica será Creconme por la proximidad a la parcela objeto de la obra.
- Los materiales de las instalaciones deben poseer una relación calidad-precio adecuada excluyendo cualquier material escasamente resistente.

- Se prescindirá de la instalación de una báscula para controlar las entradas y salidas de maíz de la nave dado que a menos de 1 km se encuentra una perteneciente a la localidad de Méizara que apenas se emplea.
- Se deberá tener en cuenta la implantación de un vallado perimetral para evitar la entrada de intrusos y de animales silvestres.

2.4. Condicionantes del medio físico

Para el desarrollo del proyecto, se han tenido en cuenta las características climáticas y edafológicas de la zona donde se encuentra la parcela.

2.4.1. Estudio climático

El clima es uno de los principales condicionantes a la hora de diseñar cualquier construcción especialmente el viento y las precipitaciones dado que son los elementos que van a determinar las cargas que va a tener que soportar la estructura de la nave donde se va a desarrollar el proceso del secado. Los datos climáticos empleados para la elaboración del estudio climático de este proyecto provienen del observatorio número 2661 “Virgen del Camino” ubicado en la provincia de León.

El clima de la zona del proyecto es templado húmedo, caracterizado por veranos calurosos e inviernos fríos y húmedos.

Existe un importante contraste de las temperaturas a lo largo del año variando entre una temperatura mínima de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en invierno hasta una temperatura máxima de $38,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en verano como se puede apreciar en la Figura 2.

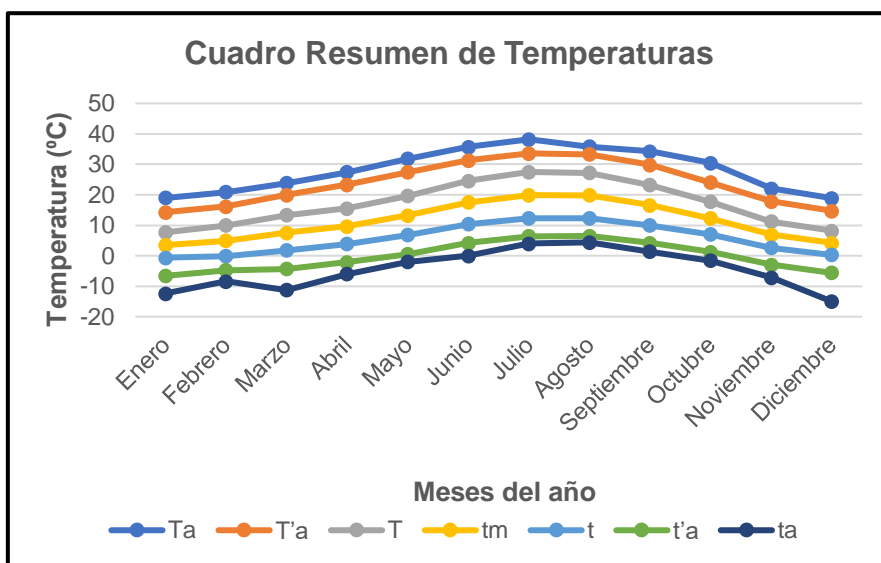


Figura 2. Cuadro resumen de temperaturas del observatorio Virgen del Camino entre 1995 y 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

Los elementos climáticos que se encuentran en la figura anterior son:

- Ta = Temperatura máxima absoluta
- T'a = Temperatura media de máximas absolutas
- T = Temperatura media de máximas
- tm = Temperatura media mensual
- t = Temperatura media de mínimas
- t'a = Temperatura media de mínimas absolutas
- ta = Temperatura mínima absoluta

Atendiendo a la precipitación de la zona del proyecto, tanto los valores medios como medianos obtenidos desde el año 1995 hasta el 2022 se encuentran recogidos en la Tabla 1. Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, en Méizara existe una precipitación media anual de unos aproximadamente 500 mm. Por tanto, dado que este valor es inferior a los 600 mm, se trata de un lugar seco.

Tabla 1. Precipitación media y mediana en Méizara (León) mensual y anual. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media (mm)	51,9	33,2	38,5	49,7	50,6	29,2	17,4	17,7	32,3	62,3	53,7	62,0	498,7
Mediana (mm)	22,1	30,0	9,1	77,9	144,6	11,4	0,7	4,2	10,6	40,2	16,7	43,2	410,7

El viento constituye un elemento importante del clima, siendo de gran importancia especialmente en aquellas zonas en las que puedan darse situaciones de alta intensidad.

En cuanto al viento existente en la ubicación del proyecto, en la Tabla 2 se recogen tanto las velocidades medias y máximas expresadas en km/h como sus respectivas direcciones dominantes.

Tabla 2. Cuadro resumen de velocidades media y máxima y de la dirección dominante del viento en Méizara. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
V _{media}	2,0	2,4	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6	1,8	2,1	2,0
Dirección V _{media}	NW	WNW	NE	W	WNW	W	WNW	WNW	NW	NNW	W	NNW
V _{máxima}	18,4	20,0	19,3	16,3	14,5	12,6	14,6	13,3	14,9	14,2	16,1	17,6
Dirección V _{máxima}	W	W	SSW	SSW	SSW	WNW	WNW	WNW	S	S	S	W

Como se puede observar en la tabla anterior, la velocidad media del viento ronda los 2 km/h durante todos los meses del año y la dirección dominante es la WNW.

Para el cálculo de la estructura de la nave cumpliendo con el “Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación”, se considera que la zona eólica es la B con una velocidad básica de 27 m/s y un grado de aspereza IV propio de una zona urbana, industrial o forestal.

En el caso de la nieve al igual que con el viento cumpliendo con el “Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación”, se considera que la zona del emplazamiento es la 1, con una altitud de 847 metros sobre el nivel del mar y con una exposición al viento normal.

2.4.2. Estudio edafológico

El suelo de la parcela seleccionada para la implantación presenta un pH de 6,30 y una textura franco arcillo-arenosa. El terreno estudiado se trata de terrazas medias del río Bernesga formado por gravas silíceas y rodeado de conglomerados compuestos por cantos calcáreos y silíceos, arenas y limos con concreciones procedentes del Pleistoceno.

El porcentaje de materia orgánica de esta parcela es de un 2,10% y los niveles que se pueden distinguir en el suelo de la misma se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3. Tipos de niveles que se distinguen en el suelo de la parcela objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio geotécnico.

NIVEL	CARACTERÍSTICAS	
Nivel I – Tierra vegetal	Profundidad	0 – 0,3 m
	Constitución	Arenas de color marrón claro con presencia de raíces herbáceas.
Nivel II – Arenas y arcillas	Profundidad	0,3 m – 0,6 m
	Constitución	Arenas de color marrón claro con un porcentaje alto de poros y arcillas.
Nivel III – Arenas arcillosas y arcillas arenosas	Profundidad	0,6 m – 1,5 m
	Constitución	Suelo de textura media que presenta una buena aireación con una combinación de poros de gran tamaño y poros pequeños.

Atendiendo a las características geotécnicas del terreno:

- Se trata de un terreno de fácil excavación.
- No existe ningún riesgo de que puedan existir problemas con la expansividad.
- El riesgo de que los componentes del hormigón empleado en la implantación de la estructura se vean dañados es nulo.

La tensión máxima admisible de este terreno es de $2,1 \text{ kg/cm}^2$, adecuada para la estabilidad de los cimientos.

Además, conviene mencionar que la parcela objeto de estudio no se encuentra dentro de una zona de aceleración sísmica elevada no siendo necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-02.

2.5. Condicionantes legales

2.5.1. Normativa en el ámbito de la implantación

Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación (LOE) (BOE Nº 266, de 6 de noviembre de 1999) establece en el apartado 1 b) y 1 c) del artículo 3 como objetivos de la edificación, se desarrollan en el Código Técnico de la Edificación (CTE), de conformidad con lo dispuesto en dicha Ley, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos recogidas entre los artículos 10 y 15.

El Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (BOE Nº 142, de 15 de junio de 2022, páginas 81973 a 81989) aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE Nº 74, de 28 de marzo de 2006, páginas 11816 a 11831), es la última modificación del reglamento aprobada. Este Real Decreto establece una nueva exigencia de calidad en las edificaciones que obliga a disponer de una infraestructura mínima para la recarga de vehículos eléctricos. Esta exigencia no afecta al presente proyecto.

El CTE está compuesto por diversos Documentos Básicos que tienen como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas del contenido de cada uno que son los siguientes:

- DB-SE = Documento Básico SE (Seguridad Estructural)
 - DB-SE-AE = Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
 - DB-SE-C = Documento Básico SE-C (Cimientos)
 - DB-SE-A = Documento Básico SE-A (Acero)
 - DB-SE-F = Documento Básico SE-F (Fábrica)
 - DB-SE-M = Documento Básico SE-M (Madera)
- DB-SI = Documento Básico SI (Seguridad en Caso de Incendio)
- DB-SUA = Documento Básico SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad)
- DB-HE = Documento Básico HE (Ahorro de Energía)
- DB-HR = Documento Básico HR (Protección Frente al Ruido)
- DB-HS = Documento Básico HS (Salubridad)

2.5.2. Normativa urbanística

El Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCL N° 21, de 2 de febrero de 2004), tiene por objeto el desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril (BOCL N° 70, de 15 de abril de 1999; BOE N° 134, de 5 de junio de 1999), de Urbanismo de Castilla y León, que regula la actividad urbanística en la Comunidad Autónoma de Castilla y León en el marco de la legislación básica del Estado.

Las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Chozas de Abajo (León) han sido aprobadas por la Comisión Territorial de Urbanismo, con fecha 14 de julio de 2005, y publicadas en el Boletín Oficial de Castilla y León, con fecha 26 de septiembre de 2005, siendo plenamente ejecutivas y vinculantes.

Estas normas son las encargadas de establecer la clasificación del suelo encontrándose clasificado el de la parcela objeto de estudio como suelo urbano consolidado no existiendo prácticamente ninguna limitación en cuanto a la edificación.

2.5.3. Normativa de los residuos de la construcción

Se aplica el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE N° 38, de 13 de febrero de 2008).

También se aplica el Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León" (BOCYL N° 57, de 24 de marzo de 2014, páginas 18777 a 18783).

2.6. Estudio del sector

El maíz actualmente es el cereal más cultivado en el mundo después del trigo y el arroz.

En España, en el año 2022, existían un total de 306.005 hectáreas dedicadas a su producción. El 94% de la superficie total de maíz en el país (\approx 290.000 ha) es cultivada en regadío.

Castilla y León es la Comunidad Autónoma con mayor producción de este cultivo en toda España debido a que se trata de un lugar donde se satisfacen las necesidades climáticas, hídricas y edafológicas del maíz. El 98% de esta superficie se cultiva en regadío siendo prácticamente insignificante el cultivo en secano del maíz en esta región.

Dentro de Castilla y León, León es la provincia con mayor superficie aprovechada para este cultivo.

El precio percibido por los agricultores por tonelada de cosecha se encuentra en una situación inestable debido a los conflictos bélicos que están sucediendo en el mundo. En los últimos años,

este precio ha variado entre los 150 y los 230 €/t, siendo según la Lonja de León a 15 de noviembre de 2023, 229 €/t.

Los rendimientos de maíz obtenidos en España han sido de unos 12.000 kg/ha en regadío y 6.000 kg/ha en seco. En el caso concreto de la provincia de León, los rendimientos medios sin distinción entre regadío y seco han sido de 12.400 kg/ha.

Además, se cultivan variedades híbridas de maíz y variedades que no lo son. Las variedades híbridas presentan rendimientos de 6.200 kg/ha en seco y 13.000 kg/ha en regadío. Sin embargo, las variedades que no lo son 5.000 kg/ha en seco y 11.500 kg/ha en regadío. La comparativa de sus rendimientos se traduce en una mayor producción en el caso de las variedades híbridas tanto en seco como en regadío.

3. Estudio de Alternativas

3.1. Estudio de la localización

El promotor ha impuesto como condición el establecimiento del proyecto en la parcela 8536706 localizada en la hoja del plano TN7083N en el municipio de Méizara en la provincia de León dado que es propiedad del promotor y se accede fácilmente a ella por la carretera LE-6506.

3.2. Estudio del soporte de la nave

El estudio de alternativas referente al soporte de la nave se recoge adecuadamente detallado, puntuado y justificado en el “Anejo III. Estudio de Alternativas”. Las decisiones finales se encuentran especificadas a continuación.

3.2.1. Cimientos

La cimentación de la nave se va a encontrar compuesta de zapatas aisladas de hormigón armado conectadas mediante vigas riostras. Las zapatas tienen como material el hormigón armado debido a su alta resistencia y precio más económico que el concreto armado.

Además, se incorporará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor.

3.2.2. Pilares

Los pilares serán de acero siendo un material resistente a esfuerzos de compresión y tracción, así como, a altas temperaturas.

3.2.3. Vigas

Las vigas serán, al igual que los pilares, de acero dado que se trata de un material resistente a esfuerzos de compresión y tracción, así como, a altas temperaturas.

3.2.4. Pórticos

Para facilitar el diseño y la construcción en este proyecto, se van a emplear pórticos que son la unión entre los pilares y las vigas anteriormente mencionados que van a servir de sustento recibiendo las cargas procedentes de las vigas.

Los pórticos serán triarticulados, con bases articuladas y articulación en cumbrera (Tipo C Figura 3) y se van a necesitar 8 pórticos.

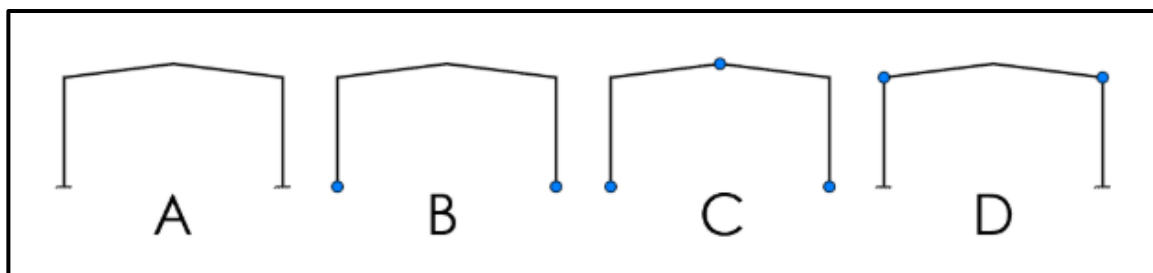


Figura 3. Tipos de pórticos dependiendo de los apoyos y conexiones. Fuente: Zigurat, 2019.

3.3. Cerramiento

El cerramiento de la nave será fabricado empleando bloques de hormigón porque, a pesar de que presentan un precio elevado, se trata de un material más duradero y resistente frente a cualquier adversidad.

3.4. Cubierta

La cubierta va a ser una cubierta a dos aguas compuesta por paneles sándwich, debido a que se trata de un material resistente y buen aislante.

La pendiente de la cubierta va a ser de un 25%, ideal para que tenga lugar la caída del agua de lluvia o del derretimiento de la nieve a los sumideros.

3.5. Estudio del Secadero

El secadero de cereal que va a ser empleado para el secado de la cosecha de maíz se trata de un secadero estático en que el grano permanece inmóvil durante el secado del fabricante catalán Maquinaria Agrícola Segués.

Dentro de sus modelos, el elegido es el secadero móvil, es decir, capaz de desplazarse del lugar de instalación original, PRT 200 que presenta las características recogidas en la Tabla 4.

Tabla 4. Características del secadero móvil PRT 200. Fuente: Maquinaria Agrícola Segués, 2023.

SECADERO MÓVIL PRT200	
Capacidad del silo (m ³)	25
Potencia del tractor (CV)	80
Motor eléctrico principal (kW)	37
Máxima potencia térmica quemador (kcal/h)	900.000
Capacidad del depósito de carburante (l)	530

3.6. Estudio de la Alimentación del Secadero

El secadero móvil PRT 200 presenta un motor eléctrico encargado del encendido de todos los mecanismos y un motor quemador encargado del secado del maíz que puede ser alimentado mediante la toma de fuerza del tractor, la electricidad, los combustibles gasóleos y los combustibles de biomasa (pellet, astilla, hueso de aceituna, cáscara de pistacho, carbón o cascarilla de arroz).

Este secadero será alimentado mediante la cáscara de pistacho debido a su bajo nivel de humedad (7,00 %) y a su alto poder calorífico (4.601,05 kcal/kg).

4. Ingeniería del Proyecto

4.1. Ingeniería del Proceso

El fin de este proyecto es el almacenamiento y posterior secado de la cosecha de maíz tanto del promotor como de los agricultores de la zona.

La cosecha será recepcionada en camiones previamente pesados en la báscula de la localidad de Méizara y se analizará su porcentaje en humedad mediante un higrómetro. Posteriormente, se almacenará el maíz hasta que sea introducido en el secadero de cereal. Se pueden almacenar como máximo 4.536 toneladas de las cuales 375 toneladas se corresponderán con las del promotor. Este almacenamiento no tendrá lugar de forma simultánea, sino que la cosecha se irá recibiendo progresivamente acorde al espacio de la estructura secundaria, pudiéndose recibir como máximo 189 toneladas tal y como se detalla en el “Anejo VI. Ingeniería del Proceso”.

Finalmente, se llevará a cabo el secado como tal, reduciéndose la humedad desde un 35% hasta un 13% mediante el secadero móvil PRT 200. Su rendimiento se corresponde con un secado de 86 t/día, lo que implicarían aproximadamente 53 días de secado. Para este secado, se requieren 130 kg/h, es decir, 3.120 kg/día y teniendo en cuenta un coste de 0,25 €/kg cáscara de pistacho, el coste diario es de 780 €. La cantidad requerida durante una campaña completa de cáscara de pistacho para alimentar el secadero es de 166 toneladas recibándose a granel cada 15 días 42 toneladas que serán almacenadas en la esquina inferior izquierda de la nave principal tal y como se muestra en el plano en planta.

4.2. Ingeniería de las Obras

Las obras del proyecto han sido calculadas por el programa “Cype 3D” teniendo en cuenta las siguientes características:

NAVE PRINCIPAL:

La nave principal destinada al almacenamiento de la cosecha de maíz y del propio secadero cuyas dimensiones son:

- Longitud = 42 m
- Anchura = 24 m
- Altura a alero = 6 m
- Altura a cumbrera = 9 m
- Número de plantas = 1
- Superficie construida = 1.008 m²
- Pendiente = 25%

ESTRUCTURA SECUNDARIA NAVE:

La estructura acoplada a la nave principal encargada de almacenar el grano de maíz húmedo presenta las siguientes dimensiones:

- Longitud = 10 m
- Anchura = 6 m
- Altura a alero = 6 m
- Altura a cumbrera = 9 m
- Número de plantas = 1
- Superficie construida = 60 m²
- Pendiente = 25%

Los cálculos completos se encuentran recogidos en el “Anejo VII. Ingeniería de las Obras”.

4.2.1. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se encuentra constituida por los elementos recogidos en la Tabla 5.

Tabla 5. Necesidades eléctricas de la instalación. Fuente: Elaboración propia.

LOCALIZACIÓN	RECEPTORES	POTENCIA (W)	
		ELEMENTO	TOTAL
Nave Principal	Fluorescentes	60 x 10	600
	Focos LED	20 x 7	140
	Tomas de corriente	1.100 x 3	3.300
	Motor eléctrico principal	37.000	37.000
	Potencia Nave Principal		41.040
Estructura Secundaria	Fluorescente	60 x 1	60
	Potencia Estructura Secundaria		60
TOTAL			41.100

La distribución eléctrica se detalla a continuación:

- Un cuadro principal (CP), que se colocará en la nave principal donde va a tener lugar el almacenamiento del maíz, y va a ser el encargado de alimentar a tres circuitos distintos:
 - CP-C1 = Iluminación exterior e interior de la nave principal y de la estructura secundaria.
 - CP-C2 = Tomas de corriente de la nave principal.
 - CP-C3 = Motor principal eléctrico del secadero.

Los conductores elegidos junto sus características se recogen en la Tabla 6.

Tabla 6. Características de los conductores de la instalación. Fuente: Elaboración propia.

Circuito	Elementos	Sección (mm ²)	Longitud (m)	Intensidad Diseño (A)	Conductor
CP-C1	Iluminación	1,5	48	4,47	RV 0,6/1 kV 3 x 1,5 mm ²
CP-C2	Tomas de corriente	4	54	18,44	RV 0,6/1 kV 3 x 4 mm ²
CP-C3	Motor secadero	16	34	76,29	RV 0,6/1 kV 3 x 16 mm ²

La acometida se realizará mediante una línea enterrada a 0,6 m de profundidad empleando una terna de cables tripolares de cobre, protegidos por polietileno reticulado (XLPE). La línea encargada de este abastecimiento es trifásica de 400 V y con una potencia de 42.000 W. Su intensidad de diseño será de 95,27 A. Todo esto condiciona la elección del conductor RV 0,6/1 kV 3 x 35 mm².

La derivación individual se llevará a cabo mediante el conductor RV 0,6/1 kV 3x25 mm².

La toma de tierra se encontrará en la cimentación de la nave principal y de la estructura secundaria formada por un conductor de cobre desnudo con una sección de 30 x 2 mm, enterrado de forma horizontal.

5. Cumplimiento del CTE

5.1. Seguridad Estructural. SE

La obra diseñada cumple con las siguientes exigencias básicas:

- SE 1- Resistencia y estabilidad.
- SE 2- Aptitud al servicio.

Se asegura que la nave se encuentra diseñada acorde a un adecuado comportamiento estructural, frente a las diversas acciones a las que pueda estar sometido, durante el proceso de construcción y durante el proceso productivo.

5.2. Seguridad en caso de Incendio. SI

El cumplimiento del CTE referente a la seguridad en caso de incendio tiene como objetivo disminuir los límites de riesgo, con el fin de que las personas existentes dentro del edificio no sufran ningún daño por la propagación del fuego.

Se encuentra sujeto bajo el Real Decreto 2267/2004, de diciembre de 2004, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Queda establecido una carga de ocupación máxima de 5 personas en el interior de la nave para evitar problemas en posibles evacuaciones.

La nave dispondrá de 4 extintores de incendio, distribuidos por la misma, a una altura de 1,70 m sobre el suelo.

5.3. Seguridad de Utilización y Accesibilidad. SUA

El diseño de la nave se encuentra adecuado a lo establecido en el CTE, cumpliéndose todo lo relativo a los espacios, y a los diferentes elementos fijos o móviles instalados en el edificio. El cumplimiento de la normativa se reduce el riesgo de accidentes por parte del personal.

5.4. Salubridad. HS

La nave debe ser diseñada cumpliendo las normas de salubridad, del CTE, en los campos de salud, higiene y protección medioambiental. La construcción de la nave garantiza la seguridad del medio ambiente en los alrededores y el plan de gestión de residuos.

5.5. Protección frente al Ruido. HR

El proyecto se encuentra ubicado en el casco urbano de la localidad Méizara pero no existe ningún riesgo de contaminación acústica para la población dado que en ningún caso se van a sobrepasar las intensidades de sonido permitidas.

Los ruidos, se producen por el funcionamiento del secadero, y serán mínimos durante el día y durante la noche, siendo inferiores a los reglamentarios establecidos en el CTE DB-HR.

5.6. Ahorro de Energía. HE

No es de aplicación en el proyecto, dado que la actividad que se va a llevar a cabo es el secado del maíz, en un secadero alimentado mediante recursos naturales como la cáscara de pistacho, por lo que no existe una gran demanda de recursos energéticos.

6. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Las características de este proyecto requieren de la realización de un "Estudio Básico de Seguridad y Salud", explicado detalladamente en el "Anejo XII. Estudio Básico de Seguridad y Salud".

El Estudio Básico de Seguridad y Salud se encuentra redactado como cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud

en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Según el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el promotor deberá decidir quién ocupará el puesto de Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra mediante un contrato.

El artículo 4 del RD 1627/977, establece que la realización del Estudio Básico de Seguridad y Salud es obligatoria en las obras que cumplan las siguientes condiciones: cuando el presupuesto de ejecución por contrata sea inferior a 450.759 €; que la duración estimada sea superior a 30 días laborables sin sobrepasar en ningún momento a un número superior de 30 trabajadores simultáneos; que el volumen de mano de obra sea menor a 500 jornadas totales, y; que no existan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Atendiendo al artículo 7 del RD 1627/977, el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista realice el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El presupuesto destinado al cumplimiento del Estudio de Seguridad y Salud será de 1.030 €.

7. Gestión de Residuos

Atendiendo al RD 105/2008, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y de demolición, se elabora un Estudio de Gestión de Residuos detallado en el “Anejo XI. Estudio de Gestión de Residuos” con el objetivo de determinar el destino y uso de los residuos que se generan durante la construcción de la nave principal y de la estructura secundaria.

En este estudio, se lleva a cabo una estimación de los residuos que serán producidos en los trabajos relacionados con la obra y que servirán de base, para realizar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor.

Los residuos se separan para que se facilite su reutilización, valorización y eliminación, y siempre y cuando se superen las cantidades establecidas. Atendiendo a esos criterios, en la Tabla 7 se recoge el volumen de RCDs, agrupados por niveles y apartados.

*Tabla 7. Cantidad de RCDs que se generarán en la obra agrupados por niveles y apartados.
Fuente: Elaboración propia.*

Material según “Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos”	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación	595,217	582,978
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	1,607	0,766
4. Papel y cartón	0,249	0,332
5. Plástico	0,048	0,080
8. Basuras	55,492	36,998
RCD de naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos	0,001	0,001
2. Hormigón	2,521	1,681
RCD potencialmente peligrosos		
1. Otros	0,004	0,004

El presupuesto destinado al Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición es de 3.655,06 €.

8. Programación del Proyecto

La programación del proyecto pretende realizar una previsión de la duración de las distintas obras que se van a desarrollar a lo largo de la ejecución de la obra. Se tienen en cuenta todas las tareas con su duración concreta para que el proyecto finalice en la fecha decidida por el promotor.

Esta programación se representa mediante un diagrama de Gantt en la Figura 4.

El total de las tareas del total de la obra se desarrollará en 17 semanas.

Atendiendo al promotor, el día del comienzo de la obra será el 4 de marzo y finalizará el 1 de julio.

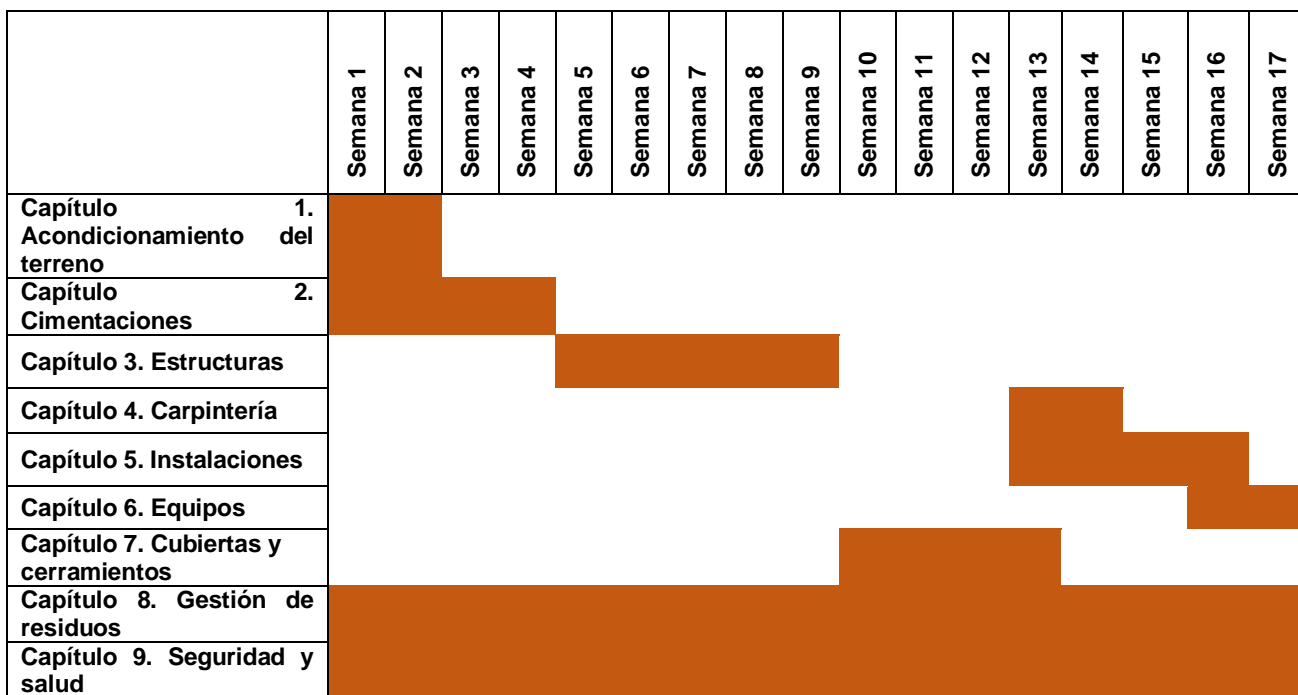


Figura 4. Diagrama de Gantt. Fuente: Elaboración propia.

9. Evaluación Económica del Proyecto

La finalidad del Estudio Económico es conocer la viabilidad del proyecto y así poder elegir la alternativa más rentable de pago para el promotor, entre la financiación propia y la financiación mixta.

El análisis se realiza mediante la hoja Excel “Valproin” que calcula y determina una serie de indicadores económicos. Los datos a tener en cuenta para este estudio son:

- Vida útil del Proyecto = 30 años.
- Duración mínima del Proyecto = 20 años.
- La inversión que va a realizar el promotor para el desarrollo de este Proyecto, es de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (544.342,53 €).
- Cobros ordinarios = 132.869,05 € del “secado de maíz”.
- Cobros extraordinarios = 3.542,80 € de “maquinaria”.
- Pagos ordinarios = 61.773,23 € incluyendo “impuestos”, “seguros”, “energía”, “mantenimiento” y “biomasa”.

TASAS ANUALES

- Inflación = 1,85 %.
- Incremento de cobros = 4,39 %.
- Incremento de pagos = 4,74 %.

TASAS DE ACTUALIZACIÓN

- Mínima = 0,5 %.
- Incremento = 0,5 %.
- Máxima = 15 %.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

- Tasa de actualización para el análisis = 7 %.
- Variación del pago de la inversión = 6 %.
- Variación de los flujos de caja = 6 %.

Teniendo en cuenta todos estos datos anteriores y los indicadores económicos obtenidos con “Valproin”, se decidirá la opción más rentable de financiación entre:

- Financiación propia = La inversión es pagada completamente por el promotor.
- Financiación mixta = El 50% de la inversión es financiada por el promotor y el otro 50% a través de un préstamo.

Los resultados obtenidos para la financiación propia se recogen en la Tabla 8 y los de la financiación mixta en la Tabla 9.

Tabla 8. Indicadores de rentabilidad del proyecto para financiación propia. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de VALPROIN.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión	TIR
7,00	586.016,52	10 años	1,08	14,60

Tabla 9. Indicadores de rentabilidad del proyecto para financiación mixta. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de VALPROIN.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión	TIR
7,00	627.358,71	9 años	2,31	18,98

Como se puede observar en las anteriores tablas, ambas formas de financiación son viables, y la diferencia entre ellas no es demasiado elevada. Sin embargo, el tipo de financiación elegido va a ser la mixta debido a su mayor relación de beneficio/inversión y a su menor tiempo de recuperación.

10. Resumen del Presupuesto

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Capítulo 1. Acondicionamiento del terreno	33.032,53
Capítulo 2. Cimentaciones	14.040,03
Capítulo 3. Estructuras	155.713,78
Capítulo 4. Carpintería, cerrajería vidrios y protecciones solares	4.706,22
Capítulo 5. Instalaciones	4.963,14
Capítulo 6. Equipos	91.430,33
Capítulo 7. Cubiertas	70.504,70
Capítulo 8. Gestión de residuos	2.621,17
Capítulo 9. Seguridad y salud	1.030,00
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	378.041,90
13% de Gastos Generales	49.145,45
6% de Beneficio Industrial	22.682,51
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC = PEM + GG + BI)	449.869,86
IVA 21% PEC	94.472,67
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	544.342,53
HONORARIOS Y LICENCIAS	IMPORTE (€)
Proyectista: 2% del PEM	7.560,84
IVA 21% Proyectista	1.587,78
Dirección de obra: 2% del PEM	7.560,84
IVA 21% Dirección de obra	1.587,78
Coordinación de Seguridad y Salud: 1% del PEM	3.780,42
IVA 21% Coordinación de Seguridad y Salud	793,89
Licencia urbanística: 0,5% del PEM	1.890,21
IVA 21% Licencia urbanística	396,94
Total Honorarios y Licencias	25.158,69
PRESUPUESTO TOTAL	IMPORTE (€)
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)	544.342,53
Honorarios y Licencias	25.158,69
Presupuesto Total	569.501,22

El presupuesto total del Proyecto asciende a la cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS Y UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS.

En Palencia, a 16 de octubre de 2023

Inés

Firmado: Inés Gómez Delgado
Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO I. SITUACIÓN DEL SECTOR.

ÍNDICE ANEJO I

1. Introducción al cultivo del maíz.....	1
2. Superficie dedicada al cultivo del maíz en España.....	2
3. Rendimientos y producciones del cultivo del maíz en España	4

1. Introducción al cultivo del maíz

El maíz (*Zea mays*) es una planta perteneciente a la familia *Poaceae*, es decir, a la familia de las gramíneas. Se trata del tercer cereal más cultivado en el mundo después del trigo y el arroz siendo la base de la alimentación tanto para los animales como para el ser humano en muchos países dado que es una excelente fuente de energía.

La planta de maíz es herbácea, de un tallo que posee una longitud de entre 1,20 y 1,80 metros con unas hojas largas, alternas y paralelinervias además de poseer un sistema radicular fasciculado. Las inflorescencias femeninas son las espigas o mazorcas ubicadas al final de los tallos de la planta y formadas por las semillas o granos situados a lo largo del eje central que suelen ser de color amarillo.

El maíz es un cereal de verano ya que se siembra entre mediados de abril y mediados de mayo y es recogido entre finales de septiembre y mediados de octubre dependiendo de la variedad y de las temperaturas y precipitaciones que hayan tenido lugar.

Esta planta necesita de suelos profundos para poder desarrollar su sistema radicular, que posean una textura franca o franco-arcillosa y de buen drenaje. Además, posee unas necesidades hídricas elevadas siendo prácticamente imposible su cultivo en seco. En cuanto a las necesidades térmicas, la temperatura óptima para su crecimiento se encuentra entre los 22 °C y 24 °C y la de floración ronda los 26 °C.

Las variedades del maíz pueden diferenciarse por el color y el uso del producto final al igual que por la precocidad. Dependiendo del color y el uso final, las variedades pueden ser:

- El maíz dentado tiene granos con forma de diente que están formados por almidón blando y almidón duro en las partes extremas.
- El maíz harinoso posee granos redondeados de color blanquecino cuyo tamaño varía mucho pudiendo llegar a alcanzar hasta los 15 milímetros.
- El maíz dulce posee un grano duro de color amarillento o blanco que se puede consumir de forma fresca, en conserva o congelado.
- El maíz vítreo es de un grano duro y liso que es el más común para ser secado pero que posee un mayor porcentaje de proteínas y una menor cantidad de almidón.
- El maíz reventón o palomero que tiene un grano duro, pequeño y de color anaranjado y se suele usar para las palomitas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación emplea el tiempo transcurrido expresado en días entre la siembra y maduración del maíz, es decir, su precocidad, para llevar a cabo una clasificación de las diferentes variedades de maíz.

De esta forma, existen 10 grupos de precocidad diferentes que van desde el ciclo FAO 100 hasta el ciclo FAO 1.000 tal y como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Características del maíz de los diferentes ciclos FAO. Fuente: Mundoagro,2023.

CICLO FAO	PRECOCIDAD	CICLO EN DÍAS
100	Ultraprecoz	76 – 85
200	Muy precoz	86 – 95
300	Precoz	96 – 105
400	Semiprecoz	106 – 115
500	Medio	116 – 120
600	Medio	121 – 130
700	Semitardío	131 – 140
800	Tardío	141 – 150
900	Muy tardío	151 – 160
1000	Ultratardío	>160

La variedad de maíz principalmente cultivada por el productor es la “KWS INTELIGENS” cuyo fin es la obtención de grano, aunque se podría emplear para la obtención de silo también. Se trata de una variedad de ciclo FAO 400, es decir, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, su ciclo de maduración tiene lugar transcurridos entre 106 y 115 días desde su siembra y, por tanto, se trata de una variedad semiprecoz.

Es un híbrido que se caracteriza por poseer una excelente relación de ciclo y rendimiento y un muy buen comportamiento de caña. Además, la flexibilidad de la espiga es óptima y la sanidad y la estabilidad son excelentes.

2. Superficie dedicada al cultivo del maíz en España

El maíz es uno de los cereales más cultivados en España existiendo en el año 2022 un total de 306.005 hectáreas dedicadas a su producción en toda España.

En la Tabla 11 se recogen los datos de la superficie dedicada a este cultivo en España en el año 2022 diferenciando entre cultivo en regadío, en secano y en invernadero. También se muestra el porcentaje que representa la superficie productora de maíz en comparación a la del total de cereales. Los datos de todo el estudio de la situación actual del sector de este cultivo en España han sido obtenidos de la página web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Tabla 11. Encuesta sobre superficies del cultivo de maíz en España en el año 2022.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

ENCUESTA SOBRE SUPERFICIES EN ESPAÑA EN 2022 (ha)				
CULTIVO	SECANO	REGADÍO	INVERNADERO	TOTAL
Maíz	18.057	287.921	26	306.005
Cereales	5.103.043	842.996	26	5.946.066
% Maíz / Total Cereales	0,35	34,15	100	5,15

Tal y como se muestra en la tabla anterior, la mayor parte de la superficie dedicada a la producción del maíz se lleva a cabo en regadío. Además, se puede observar que el maíz es el único cereal que se cultiva en invernadero y supone un aproximadamente 34% del total de cereales que se producen en regadío.

La superficie dedicada a la producción del maíz en España en el año 2022, pero a nivel de Comunidades Autónomas se encuentra representada en la Figura 5.

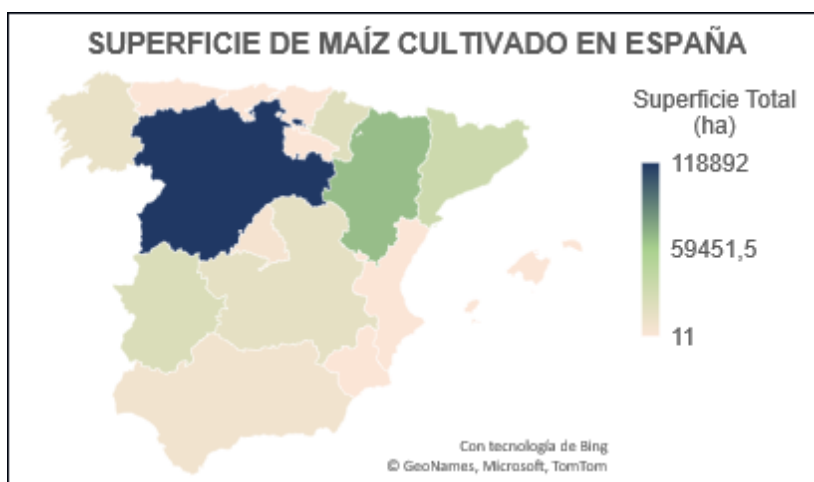


Figura 5. Superficie dedicada al cultivo de maíz en España en el año 2022 por Comunidad Autónoma.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

En esta figura, se muestra que Castilla y León es la Comunidad Autónoma con mayor producción de este cultivo en toda España siendo las que menor producción poseen Murcia, Asturias y Cantabria. Esto se debe a que en Castilla y León se satisfacen las necesidades climáticas, hídricas y edafológicas del maíz.

Como Castilla y León es la Autonomía que mayor producción de maíz presenta en España, es importante conocer qué porcentaje de la superficie dedicada a este cultivo tiene lugar en secano, en regadío o en invernadero, y compararla con la superficie total de cereales o con la superficie geográfica existente en toda la Comunidad Autónoma.

Estos datos se recogen en la Tabla 12 donde se puede observar que la mayor parte del maíz se cultiva en regadío dado que se obtienen unos mayores rendimientos y que la superficie dedicada a la producción de este cultivo supone un 45% respecto a las hectáreas cultivadas por cereales en regadío.

Sin embargo, la superficie cultivada por maíz respecto al total de la superficie geográfica en regadío se corresponde con un 25%, es decir, casi la mitad que en el caso anterior.

Tabla 12. Encuesta sobre superficies del cultivo de maíz en Castilla y León en el año 2022.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

ENCUESTA SOBRE SUPERFICIES EN CASTILLA Y LEÓN EN 2022 (ha)				
CULTIVO	SECANO	REGADÍO	INVERNADERO	TOTAL
Maíz	1.412	117.460	21	118.892
Cereales	1.772.493	258.427	21	2.030.941
Superficie Geográfica	8.944.610	476.658	777	9.422.045
% Maíz / Superficie Cereales	0,08	45,45	100	5,85
% Maíz / Superficie Geográfica	0,02	24,64	2,70	1,26

En la Figura 6 se recoge gráficamente la superficie cultivada de maíz en cada provincia de Castilla y León en el año 2019. De esta forma, se observa que León es la provincia con mayor superficie aprovechada con este cultivo dentro de la comunidad con una gran diferencia al resto, ubicación donde se va a desarrollar el proyecto. Las siguientes provincias en cuanto a porcentaje de superficie cultivada de maíz son Salamanca y Zamora.

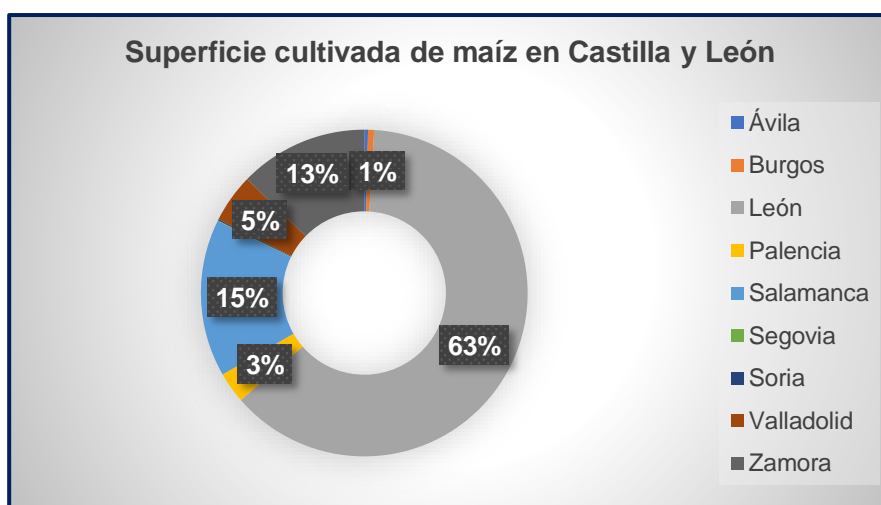


Figura 6. Superficie cultivada de maíz en Castilla y León por provincias en el año 2019.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

3. Rendimientos y producciones del cultivo del maíz en España

El maíz es un cultivo de verano muy rentable dado que, además de poseer un precio elevado por tonelada producida es capaz de ayudar al control de plagas y enfermedades, a mejorar la cantidad de nutrientes existentes en el suelo y a que tenga lugar una germinación adecuada de la semilla en el caso de la siembra directa.

El precio medio percibido por los agricultores en euros por tonelada de producción ha ido variando los últimos años y se encuentra recogido en la Figura 7.

Como se puede mostrar en la figura siguiente, el precio medio recibido por los productores de maíz sufrió un ascenso progresivo desde el año 2008 hasta el año 2012 donde alcanzó el precio máximo. Este precio tan elevado se debió a la combinación entre las consecuencias de la crisis del 2008 y las especulaciones del mercado que pronosticaban una mala cosecha de este cultivo existiendo una menor demanda.

Posteriormente, este precio experimentó una disminución que tuvo lugar hasta el año 2014, momento en el que aproximadamente se estabilizó en unos 170 euros/tonelada.

Actualmente, ha vuelto a sufrir un aumento considerable debido al inicio de la Guerra de Ucrania que ha supuesto el aumento del coste de las materias primas.

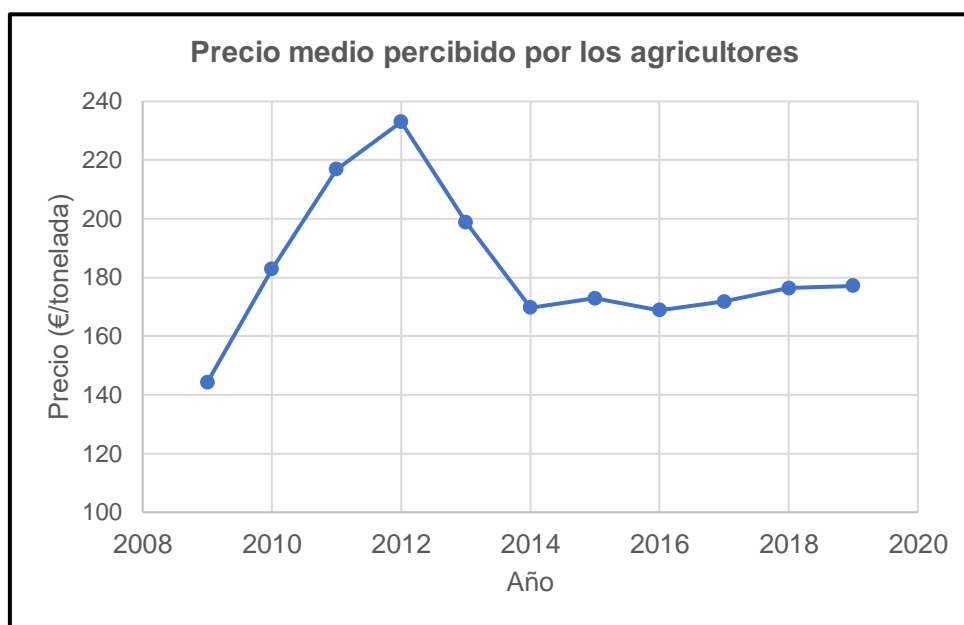


Figura 7. Precio medio percibido por los agricultores por tonelada de maíz en España entre los años 2008 y 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

Los rendimientos obtenidos por el cultivo del maíz en España en los últimos años, es decir, los kilos obtenidos por hectárea de superficie se encuentran representados en la Figura 8. En esta figura, se observa como los rendimientos experimentan prácticamente en todo momento un aumento de forma paulatina. Esto se debe al desarrollo de nuevas tecnologías, así como, a la incorporación de innovaciones en el ámbito de la agricultura.

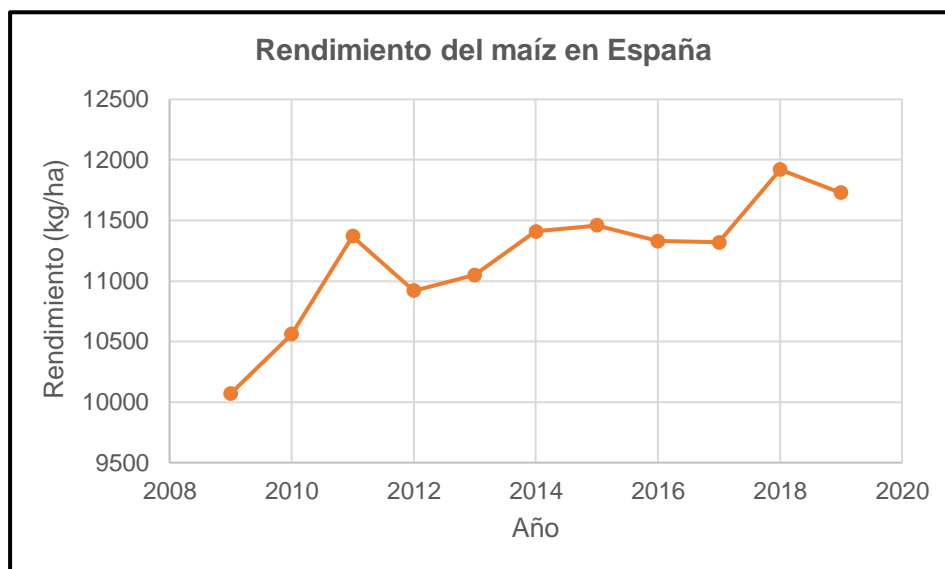


Figura 8. Rendimiento del cultivo del maíz en España en los últimos años.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

En el año 2019 en España se registraron las producciones expresadas en kilogramos por hectárea de superficie recogidas en la Tabla 13, donde se observa como el rendimiento obtenido en regadío prácticamente duplica el obtenido en secano.

Tabla 13. Rendimientos del cultivo del maíz en España en el año 2019 en secano y en regadío.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

CULTIVO DE MAÍZ EN ESPAÑA EN 2019			
SUPERFICIE (ha)		RENDIMIENTO (kg/ha)	
Secano	Regadío	Secano	Regadío
18.536	338.289	5.576	12.064

Como se ha mencionado anteriormente, Castilla y León es la autonomía con mayor producción de este cultivo y, además, la principal forma de cultivarlo es en regadío. Por este motivo, es importante conocer los rendimientos del cultivo del maíz en regadío en el año 2019 de forma más detallada en esta Comunidad Autónoma provincia a provincia tal y como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Rendimiento del cultivo de maíz en Castilla y León en el año 2019 por provincias.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	RENDIMIENTO (kg/ha)
Ávila	410	11.607
Burgos	661	15.000
León	69.019	12.400
Palencia	3.380	12.036
Salamanca	17.150	12.522
Segovia	77	11.000
Soria	143	11.500
Valladolid	5.297	12.466
Zamora	14.019	14.195
Total	110.156	12.650

En la tabla anterior se muestra que los rendimientos en Castilla y León se encuentran entre las 12 y 14 toneladas de producción por hectárea de superficie de regadío aproximadamente destacando la provincia de Burgos como la de mayor rendimiento y Segovia como la menos productiva en cuanto a este cultivo de verano.

En resumen a todos estos datos anteriores, los rendimientos obtenidos del cultivo de maíz distinguiendo entre las variedades híbridas y el resto en el año 2021 en España se recogen en la Tabla 15. En esta tabla se puede observar que los rendimientos se duplican e incluso triplican en el cultivo en regadío en comparación al cultivo en seco. Además, se aprecia que los kilos de producción son mayores en el caso de variedades híbridas que en el caso de otras variedades.

*Tabla 15. Rendimientos del cultivo del maíz en España en el año 2021 en seco y en regadío.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de MAPA, 2022.*

2021	SUPERFICIE (ha)		RENDIMIENTO (kg/ha)	
	SECANO	REGADÍO	SECANO	REGADÍO
Maíz híbrido	16.874	331.820	6.214	13.227
Otros maíces	1.014	8.561	4.908	11.548
Maíz total	17.888	340.381	6.141	13.185

ANEJO II. CONDICIONANTES DEL MEDIO.

ÍNDICE ANEJO II

1. Estudio Climático.....	1
1.1. Localización de la Zona de Estudio.....	1
1.2. Elección del Observatorio	1
1.3. Resumen de Temperaturas.....	2
1.4. Balance de Radiación y Evaporación.....	4
1.5. Régimen de Heladas.....	4
1.5.1. Estimaciones directas.....	4
1.5.2. Estimaciones indirectas: Emberger	4
1.5.2.1. Período de heladas seguras (Hs).....	5
1.5.2.2. Período de heladas muy probables (Hp).....	5
1.5.2.3. Período de heladas probables (H'p).....	5
1.5.2.4. Período libre de heladas seguras (Hs).....	5
1.5.2.5. Resumen de estimaciones indirectas según Emberger	5
1.5.3. Estimaciones indirectas: Papadakis	6
1.5.3.1. Estación media libre de heladas (EMLH)	6
1.5.3.2. Estación disponible libre de heladas (EDLH)	6
1.5.3.3. Estación mínima libre de heladas (EmLH)	7
1.5.3.4. Resumen de estimaciones indirectas según Papadakis	7
1.6. Precipitaciones.....	7
1.6.1. Estudio de la dispersión: Quintiles.....	7
1.6.2. Histograma de frecuencias de las precipitaciones.....	10
1.7. Vientos	11
1.8. Índices y Clasificaciones Climáticas.....	11
1.8.1. Índice de pluviosidad de Lang	11
1.8.2. Índice de aridez de Martonne	12
1.8.3. Clasificación Climática de Köppen.....	12
1.9. Representaciones mixtas	13
1.9.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gausson	13
1.9.2. Climodiagrama de termohietas.....	14

1. Estudio Climático

1.1. Localización de la Zona de Estudio

El eje principal de nuestro estudio se encuentra en la localidad de la Virgen del Camino dado que la parcela donde se va a desarrollar la obra se encuentra a escasos kilómetros de este lugar y, por lo tanto, tanto el relieve como la composición de la tierra y el clima son prácticamente iguales.

La localidad de la Virgen del Camino se encuentra en el municipio de Valverde de la Virgen ubicado en la zona central del este de la provincia de León en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Este municipio se encuentra a una altitud de 920 msnm y poseía 5.023 habitantes en el año 2020 según el Instituto Nacional de Estadística.

1.2. Elección del Observatorio

El observatorio seleccionado para obtener los datos necesarios para realizar el estudio climático es el denominado Virgen del Camino, en la provincia de León, dado que posee una altitud muy similar a la de la zona donde se va a implantar la nave. Además, se encuentra a una distancia de aproximadamente unos 24 kilómetros de Méizara, la localidad donde se va a desarrollar el proyecto.

Este observatorio posee las siguientes características:

- Nombre del observatorio: Virgen del Camino
- Provincia: León
- Cuenca e Indicativo climatológico: 2661
- Tipo de observatorio: Termo-pluviométrico
- Período de observaciones para temperaturas y precipitaciones (año de inicio-año de finalización de la serie conseguida): 1995-2022
- Latitud del observatorio: 42° 35' 18" N
- Longitud del observatorio: 5° 39' 4" W
- Altitud: 912 msnm
- Cuenca Hidrográfica: Duero

En la Figura 9 se muestra la situación de la localidad de Méizara en la Península Ibérica.



Figura 9. Situación de la localidad de Méizara en España. Fuente: Google Earth.

En la Figura 10 se recoge la ubicación del observatorio de Virgen del Camino de León muy próxima a Méizara en la Península Ibérica.



Figura 10. Situación del observatorio de Virgen del Camino en España. Fuente: Google Earth.

1.3. Resumen de Temperaturas

Para llevar a cabo un estudio climático completo de la zona y poder determinar la variedad de índices climáticos que existen, se necesitan una serie de datos climáticos. Los datos de temperaturas han sido obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología y se han procesado y resumido de forma mensual en la Tabla 16 y por estaciones en la Tabla 17.

Cada estación recoge tres meses como se muestra a continuación:

- Primavera = marzo, abril y mayo
- Verano = junio, julio y agosto
- Otoño = septiembre, octubre y noviembre
- Invierno = diciembre, enero y febrero

Para poder entender la tabla, es importante conocer el significado de los siguientes elementos climáticos térmicos:

- T_a = Temperatura máxima absoluta
- T'_a = Temperatura media de máximas absolutas
- T = Temperatura media de máximas
- t_m = Temperatura media mensual
- t = Temperatura media de mínimas
- t'_a = Temperatura media de mínimas absolutas
- t_a = Temperatura mínima absoluta

Tabla 16. Cuadro resumen de temperaturas mensuales del observatorio de Virgen del Camino (León) desde el año 1995 hasta el año 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Ta	19,0	20,9	23,8	27,4	31,8	35,7	38,2	35,8	34,2	30,5	22,0	18,9	38,2
T'a	14,3	16,2	19,9	23,3	27,4	31,3	33,6	33,3	29,8	24,0	17,9	14,7	23,8
T	7,7	10,0	13,3	15,5	19,6	24,6	27,5	27,2	23,2	17,7	11,2	8,2	17,1
tm	3,5	4,9	7,6	9,7	13,2	17,5	19,9	19,8	16,6	12,3	6,9	4,2	11,3
t	-0,6	-0,1	1,8	3,9	6,8	10,4	12,3	12,3	10,0	7,0	2,6	0,3	5,6
t'a	-6,6	-4,7	-4,3	-2,1	0,5	4,2	6,4	6,5	4,2	1,3	-2,9	-5,6	-0,3
ta	-12,4	-8,4	-11,2	-6,0	-2,0	0,0	4,0	4,4	1,4	-1,6	-7,2	-15,0	-15,0

Tabla 17. Cuadro resumen de temperaturas por estaciones del observatorio de Virgen del Camino (León) desde el año 1995 hasta el año 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ta	31,8	38,2	34,2	20,9	38,2
T'a	23,5	32,7	23,9	15,0	23,8
T	16,1	26,4	17,3	8,6	17,1
tm	10,1	19,1	11,9	4,2	11,3
t	4,2	11,7	6,5	-0,2	5,6
t'a	-2,0	5,7	0,9	-5,6	-0,3
ta	-11,2	0,0	-7,2	-15,0	-15,0

A partir de los datos de la Tabla 16, se ha elaborado el gráfico representado en la Figura 11 que representa el cuadro resumen de temperaturas mensuales a lo largo del año.

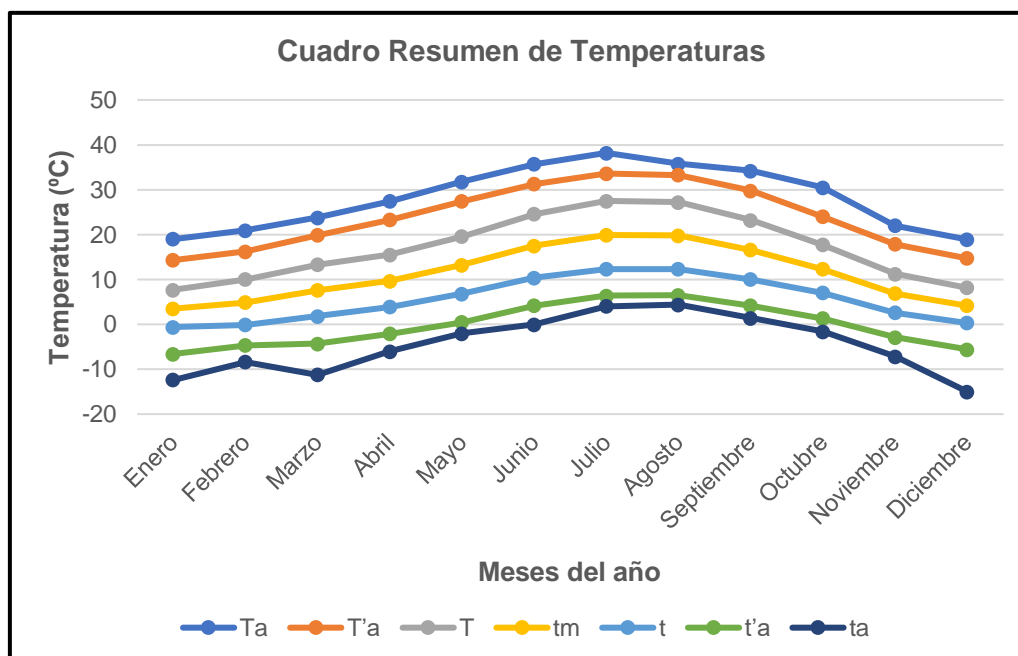


Figura 11. Cuadro resumen de temperaturas del observatorio de Virgen del Camino (León) desde el año 1995 hasta el año 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

1.4. Balance de Radiación y Evaporación

La radiación climática es la radiación procedente del Sol que llega a la superficie terrestre en forma de rayos sin haber sufrido ni difusión ni reflexión alguna. Se trata de un factor que influye sobre las temperaturas y el clima de un lugar. Por este motivo, en la Tabla 18 se recoge un resumen de los datos de la radiación obtenidos de Inforiego en la Virgen del Camino (León) desde el año 2002 hasta el año 2022.

Tabla 18. Radiación (MJ/m²) observada en el observatorio de Virgen del Camino (León) desde el año 1995 hasta el año 2022. Fuente: Inforiego.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MJ/m ²	6,42	10,32	14,66	18,79	23,29	25,61	27,19	23,25	17,93	11,31	7,23	5,46

1.5. Régimen de Heladas

A continuación, se llevará a cabo la determinación del régimen de heladas para clasificar las diferentes épocas del año según la probabilidad que haya de que tengan lugar.

1.5.1. Estimaciones directas

Primeramente, se llevarán a cabo estimaciones directas de las primeras y últimas heladas y de los períodos de heladas.

En cuanto a la primera helada:

- Fecha más temprana de primera helada: 3 de octubre
- Fecha más tardía de primera helada: 15 de diciembre
- Fecha media de primera helada: 10 de noviembre

En cuanto a la última helada:

- Fecha más temprana de última helada: 4 de marzo
- Fecha más tardía de última helada: 17 de mayo
- Fecha media de última helada: 15 de abril

En cuanto a los períodos de heladas:

- Período máximo de heladas: 3 de octubre – 17 de mayo
- Período mínimo de heladas: 15 de diciembre – 4 de marzo
- Período medio de heladas: 10 de noviembre – 15 de abril

1.5.2. Estimaciones indirectas: Emberger

Para la determinación del régimen de heladas según Emberger, se emplean las temperaturas medias de las mínimas (t) que se recogen en la suponiendo que se producen el día 15 de cada mes.

Las fechas de inicio y de fin de cada período se estiman por interpolación lineal.

Tabla 19. Temperatura media de las mínimas para el criterio de Emberger. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t (°C)	-0,6	-0,1	1,8	3,9	6,8	10,4	12,3	12,3	10	7	2,6	0,3

El régimen de heladas según Emberger establece los siguientes períodos:

- Hs = Período de heladas seguras t ≤ 0 °C
- Hp = Período de heladas muy probables 0 °C < t ≤ 3 °C
- H'p = Período de heladas probables 3 °C < t ≤ 7 °C
- Hs = Período libre de heladas seguras t > 7 °C

1.5.2.1. **Período de heladas seguras (Hs)**

El comienzo del período de heladas seguras (Hs) tiene lugar entre el 15 de diciembre y el 15 de enero, momento en el que se alcanza la temperatura media de las mínimas correspondiente a los 0 °C y cuyo día se calcula por interpolación lineal.

$$\frac{[0,3 - (-0,6)]}{31} = \frac{[0,3 - 0]}{X} \rightarrow X = 10,33 \text{ días} \cong \mathbf{10 \text{ días}}$$

El redondeo se lleva a cabo a favor de la seguridad.

15 de diciembre + 10 días = **25 de diciembre**

El final del período de heladas seguras (Hs) tiene lugar entre el 15 de febrero y el 15 de marzo, fecha en la cual se alcanza una temperatura media de las mínimas correspondiente al valor de 0 °C y es calculada por interpolación lineal.

$$\frac{[1,8 - (-0,1)]}{28} = \frac{[1,8 - 0]}{X} \rightarrow X = 26,53 \text{ días} \cong \mathbf{27 \text{ días}}$$

15 de febrero + 27 días = **14 de marzo**

1.5.2.2. **Período de heladas muy probables (Hp)**

El comienzo del período de heladas muy probables (Hp) se produce entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre. Por interpolación:

$$\frac{[7 - 2,6]}{31} = \frac{[7 - 3]}{X} \rightarrow X = 28,18 \text{ días} \cong \mathbf{28 \text{ días}}$$

15 de octubre + 28 días = **12 de noviembre**

El final del período de heladas muy probables (Hp) se produce entre el 15 de marzo y el 15 de abril. Por interpolación:

$$\frac{[3,9 - 1,8]}{31} = \frac{[3,9 - 3]}{X} \rightarrow X = 13,29 \text{ días} \cong \mathbf{13 \text{ días}}$$

15 de marzo + 13 días = **28 de marzo**

1.5.2.3. **Período de heladas probables (H'p)**

El comienzo del período de heladas probables (H'p) tiene lugar el 15 de octubre.

El final del período de heladas probables (H'p) tiene lugar entre el 15 de mayo y el 15 de junio. Por interpolación:

$$\frac{[10,4 - 6,8]}{31} = \frac{[10,4 - 7]}{X} \rightarrow X = 29,28 \text{ días} \cong \mathbf{29 \text{ días}}$$

15 de mayo + 29 días = **13 de junio**

1.5.2.4. **Período libre de heladas seguras (Hs)**

El comienzo del período libre de heladas seguras (Hs) se produce entre el final del período de heladas probables y el comienzo del período de heladas probables.

Por tanto, el período libre de heladas seguras tiene lugar entre el 15 de junio y el 15 de octubre.

1.5.2.5. **Resumen de estimaciones indirectas según Emberger**

En la **Error! Reference source not found.** se recoge un resumen de las estimaciones indirectas según Emberger en cuanto a los diferentes períodos de heladas.

Tabla 20. Régimen de heladas según el criterio de Emberger. Fuente: Elaboración propia.

Período de heladas	Rango de temperaturas	Intervalo de fechas
Período de heladas seguras (Hs)	$t \leq 0\text{ °C}$	25 de diciembre – 14 de marzo
Período de heladas muy probables (Hp)	$0\text{ °C} < t \leq 3\text{ °C}$	12 de noviembre – 28 de marzo
Período de heladas probables (H'p)	$3\text{ °C} < t \leq 7\text{ °C}$	15 de octubre – 13 de junio
Período libre de heladas seguras (Hs)	$t > 7\text{ °C}$	13 de junio – 15 de octubre

1.5.3. Estimaciones indirectas: Papadakis

Para estimar las diferentes estaciones libres de heladas según Papadakis, se emplean las temperaturas medias de las mínimas absolutas ($t'(a)$) tal y como se recogen en la Tabla 21.

Tabla 21. Temperaturas medias de las mínimas absolutas (°C) para el criterio de Papadakis. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
$t'(a)$	-12,4	-8,4	-11,2	-6	-2	0	4	4,4	1,4	-1,6	-7,2	-15

Papadakis establece las siguientes estaciones libres de heladas:

- Estación media libre de heladas (EMLH) $t'(a) \geq 0\text{ °C}$
- Estación disponible libre de heladas (EDLH) $t'(a) \geq 2\text{ °C}$
- Estación mínima libre de heladas (EmLH) $t'(a) \geq 7\text{ °C}$

Se supone que éstas se producen el primer día del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente y el último día del mes cuando es descendente.

Las fechas de inicio y de finalización de los diferentes intervalos se estiman por interpolación lineal.

1.5.3.1. Estación media libre de heladas (EMLH)

La fecha de inicio de la estación media libre de heladas tiene lugar el día 1 de junio.

La fecha de finalización de la estación media libre de heladas tiene lugar entre el 30 de septiembre y el 31 de octubre. Por interpolación:

$$\frac{[1,4 - (-1,6)]}{30} = \frac{[1,4 - 0]}{X} \rightarrow X = 14 \text{ días}$$

$$30 \text{ de septiembre} + 14 \text{ días} = 14 \text{ de octubre}$$

1.5.3.2. Estación disponible libre de heladas (EDLH)

La fecha de inicio de la estación disponible libre de heladas se produce entre el 1 de junio y el 1 de julio. Por interpolación:

$$\frac{[4 - 0]}{31} = \frac{[4 - 2]}{X} \rightarrow X = 15,5 \text{ días} \cong 16 \text{ días}$$

$$1 \text{ de junio} + 16 \text{ días} = 17 \text{ de junio}$$

La fecha de fin de la estación disponible libre de heladas se produce entre el 31 de agosto y el 30 de septiembre. Por interpolación:

$$\frac{[4,4 - 1,4]}{31} = \frac{[4,4 - 2]}{X} \rightarrow X = 24,8 \text{ días} \cong \mathbf{25 \text{ días}}$$

31 de agosto + 25 días = **25 de septiembre**

1.5.3.3. Estación mínima libre de heladas (EmLH)

Como se puede observar en la Tabla 21, en ningún momento a lo largo del año, la temperatura media de las mínimas absolutas alcanza el valor de los 7 °C, por lo que, no existe una estación mínima libre de heladas en este lugar.

1.5.3.4. Resumen de estimaciones indirectas según Papadakis

En la Tabla 22, se recoge un resumen de las estimaciones indirectas según el criterio de Papadakis en cuanto a las estaciones libre de heladas.

Tabla 22. Estaciones libres de heladas según Papadakis. Fuente: Elaboración propia.

Estaciones libres de heladas	Rango de temperaturas	Intervalo de fechas
Estación media libre de heladas (EMLH)	$t \geq 0 \text{ °C}$	1 de junio – 14 de octubre
Estación disponible libre de heladas (EDLH)	$t \geq 2 \text{ °C}$	17 de junio – 25 de septiembre
Estación mínima libre de heladas (EmLH)	$t \geq 7 \text{ °C}$	-

1.6. Precipitaciones

1.6.1. Estudio de la dispersión: Quintiles

Para el análisis de las precipitaciones en el lugar donde se va a desarrollar el proyecto, se va a llevar a cabo un estudio de la dispersión empleando los quintiles correspondientes a nuestros datos de precipitaciones obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología.

Los datos de precipitaciones recogidos en este estudio se encuentran en mm.

Los quintiles, que son cinco, dividen a la serie de datos de las precipitaciones totales mensuales desde el año 1995 hasta el 2022 en cinco grupos para designar a cada uno de ellos las distintas probabilidades de que haya precipitaciones tal y como se muestran en la Tabla 23 y calificar cada año como muy seco, seco, normal, lluvioso o muy lluvioso.

Tabla 23. Asignación de probabilidades a cada quintil. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

CALIFICACIÓN	PROBABILIDADES	QUINTIL
Muy secos	0 – 20%	$P \leq Q1$
Secos	20 – 40%	$Q1 < P \leq Q2$
Normales	40 – 60%	$Q2 < P \leq Q3$
Lluviosos	60 – 80%	$Q3 < P \leq Q4$
Muy lluviosos	80 – 100%	$P > Q4$

En la Tabla 24, se recogen las precipitaciones mensuales, anuales, la mediana y los quintiles desde el año 1995 hasta el año 2022 en la zona objeto del proyecto.

Tabla 24. Precipitaciones mensuales, anuales, mediana y quintiles. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1995	38,6	33,2	7,4	17,6	44,4	19,5	24	11,4	26,3	39,6	124,2	174,9	561,1
1996	253,3	15,1	64,8	23	71,2	8,7	5,8	76,2	32,5	27,2	34,5	113,5	725,8
1997	104,9	7,2	0,0	8,5	84,7	55,5	72,6	59,9	6,3	76,1	123,8	69,5	669,0
1998	52,4	20,0	30,3	69,9	80,0	38,9	15,8	11,7	38,6	6,7	10,5	28,1	402,9
1999	34	11,7	35,4	56,6	52,9	25,3	26,9	33,2	84,9	91,8	10,3	34,7	497,7
2000	23,2	5,1	27,4	126,5	85,0	5,3	10,6	3,0	39,9	36,6	152,9	167,4	682,9
2001	135	50,1	127,5	9,8	39,7	2,6	33,0	17,9	7,1	41,5	9,4	13,4	487,0
2002	48,6	19,4	55,3	15,6	73,1	17,7	9,5	9,4	90,4	63,1	53,6	129,9	585,6
2003	66,2	56,3	41,9	77,6	21,4	40,6	13,6	42,5	28,0	106,8	64,5	34,6	594,0
2004	26,5	18,1	33,7	12,2	41,9	5,2	12,8	40,7	34,1	67,3	8,2	47,3	348,0
2005	8,3	15,2	30,4	66,1	38,6	14,4	2,9	1,3	5,9	100,9	17,3	26,7	328,0
2006	26,2	17,9	59,3	42,6	28,1	36,0	19,9	19,2	53,8	148,4	96,5	40,4	588,3
2007	25,3	65,3	17,2	51,7	87,0	41,0	1,1	20,1	25,8	35,3	29,4	10,3	409,5
2008	22,1	30,0	9,1	77,9	144,6	11,4	0,7	4,2	10,6	40,2	16,7	43,2	410,7
2009	57,3	25,8	16,2	25,6	25,6	26,1	20,4	2,9	1,3	65,8	85,4	118,7	471,1
2010	61,1	84,0	51,1	32,5	43,3	57,9	0,1	0,0	38,7	59,3	37,9	93,5	559,4
2011	50,2	33,1	59,4	118,0	36,8	8,8	23,3	32,2	6,5	46,5	76,0	11,6	502,4
2012	6,0	0,0	1,4	67,1	41,9	9,8	6,9	3,3	16,5	57,6	48,6	41,1	300,2
2013	58,2	40,6	101,0	26,0	22,8	16,6	33,3	7,7	38,9	74,6	24,9	61,3	505,9
2014	66,0	64,6	49,3	58,1	31,4	44,5	27,6	2,0	52,2	112,4	97,3	32,3	637,7
2015	44,1	22,9	1,8	46,3	19,6	41,7	14,7	12,5	54,3	106,0	34,2	32,0	430,1
2016	97,1	70,4	36,3	110,6	75,5	10,0	6,3	8,3	9,6	42,1	20,2	22,8	509,2
2017	23,1	106,6	16,7	9,8	63,3	25,7	2,0	9,2	3,3	14,6	37,4	58,7	370,4
2018	22,8	5,6	84,8	46,8	74,0	110,0	57,9	2,0	14,1	27,1	93,2	18,7	557,0
2019	25,2	12,6	14,2	55,2	8,5	32,1	23,7	8,0	31,4	59,1	97,9	128,6	496,5
2020	23,7	7,7	29,8	73,1	45,1	6,6	8,0	40,3	38,6	79,7	51,6	32,7	436,9
2021	49,0	88,8	14,3	35,5	21,3	77,6	14,7	2,7	62,6	34,9	7,6	53,8	462,8
2022	6,4	3,6	62,1	31,6	16,6	27,5	0,5	13,4	51,9	83,0	41,1	96,4	434,1
Media	51,9	33,2	38,5	49,7	50,6	29,2	17,4	17,7	32,3	62,3	53,7	62,0	498,7

Los quintiles se encuentran representados en diferentes colores en la tabla anterior, representando de la siguiente manera:

- Quintil 1 (Q1) = color verde, año 1999
- Quintil 2 (Q2) = color azul claro, año 2005
- Quintil 3 (Q3) = color rosa, año 2011
- Quintil 4 (Q4) = color azul oscuro, año 2016
- Quintil 5 (Q5) = color rojo, año 2022
- Mediana = color amarillo, año 2008

A partir de los quintiles se llega a la conclusión de la siguiente clasificación de la serie de años en cuanto a la precipitación:

- Años muy secos ($P \leq Q1$) = 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999.
- Años secos ($Q1 < P \leq Q2$) = 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005.
- Años normales ($Q2 < P \leq Q3$) = 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 y 2011.
- Años lluviosos ($Q3 < P \leq Q4$) = 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016.
- Años muy lluviosos ($P > Q4$) = 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

A continuación, en la Tabla 25, se recoge el cuadro resumen de las precipitaciones medias mensuales y anuales, los quintiles y la mediana que se encuentran representados a su vez en la Figura 12.

Además, en la Tabla 26 se recoge el cuadro resumen de las precipitaciones, pero clasificando en estaciones considerándolas compuestas por los siguientes meses:

- Primavera = marzo, abril y mayo
- Verano = junio, julio y agosto

- Otoño = septiembre, octubre y noviembre
- Invierno = diciembre, enero y febrero

Tabla 25. Cuadro de resumen de precipitaciones medias mensuales y anuales, quintiles y mediana. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	51,9	33,2	38,5	49,7	50,6	29,2	17,4	17,7	32,3	62,3	53,7	62,0	498,7
Q1	34,0	11,7	35,4	56,6	52,9	25,3	26,9	33,2	84,9	91,8	10,3	34,7	497,7
Q2	8,3	15,2	30,4	66,1	38,6	14,4	2,9	1,3	5,9	100,9	17,3	26,7	328,0
Q3	50,2	33,1	59,4	118,0	75,5	8,8	23,3	32,2	6,5	46,5	76,0	11,6	502,4
Q4	97,1	70,4	36,3	110,6	16,6	10	6,3	8,3	9,6	42,1	20,2	22,8	509,2
Q5	6,4	3,6	62,1	31,6	16,6	27,5	0,5	13,4	51,9	83,0	41,1	96,4	434,1
Mediana	22,1	30,0	9,1	77,9	144,6	11,4	0,7	4,2	10,6	40,2	16,7	43,2	410,7

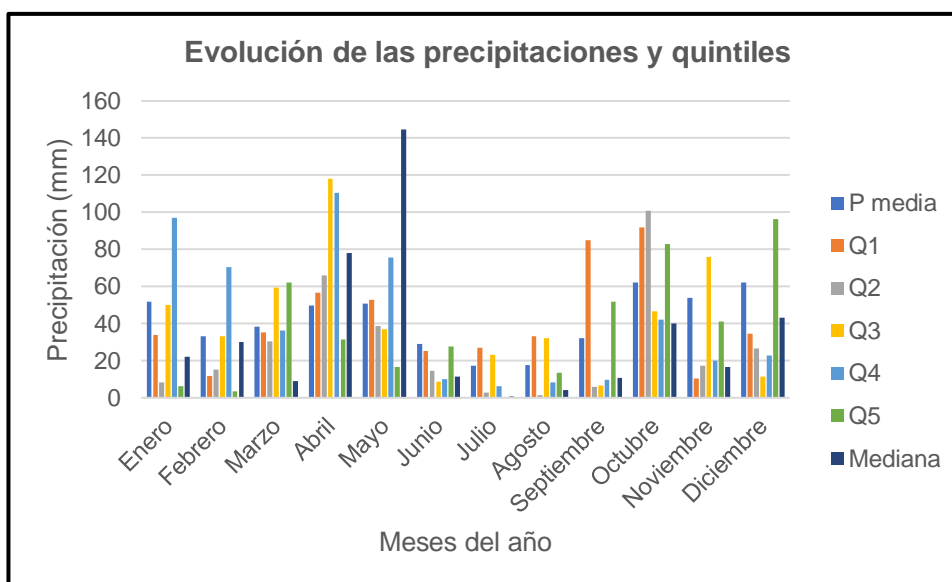


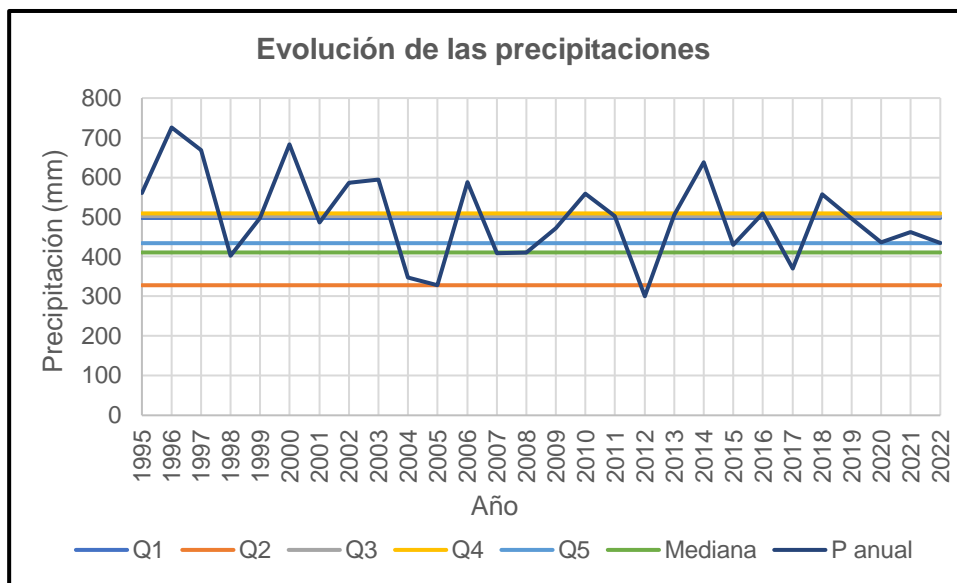
Figura 12. Evolución de las precipitaciones mensuales y quintiles. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

Tabla 26. Cuadro resumen de precipitaciones medias totales por estaciones. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN (mm)
Primavera	138,86
Verano	64,32
Otoño	148,33
Invierno	147,21

Empleando las precipitaciones anuales entre el año 1995 y el año 2022, se representa gráficamente la evolución de las mismas en la Figura 13 comparándolas con los quintiles y la mediana obtenidos previamente.

Figura 13. Evolución de la precipitación anual y quintiles entre los años 1995 y 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.



1.6.2. Histograma de frecuencias de las precipitaciones

Un histograma de frecuencias de las precipitaciones es un diagrama de barras donde se muestra el comportamiento de la intensidad de la lluvia con respecto al tiempo. En el eje de abscisas, se encuentra el volumen de lluvia de cada año y en el eje de ordenadas, se indica el número de años de ocurrencia.

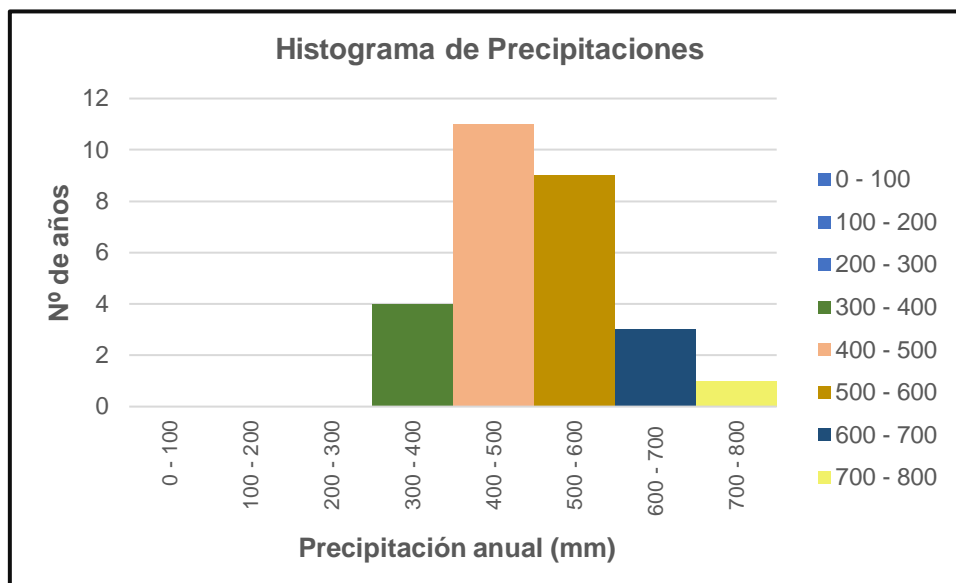
La distribución de frecuencias de la precipitación se encuentra en la . A partir de estos datos, se genera el histograma de frecuencias de las precipitaciones en la localidad de Méizara entre los años 1995 y 2022 recogido en la Figura 14. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología..

Tabla 27. Distribución de frecuencias de las precipitaciones entre los años 1995 y 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

INTERVALO DE PRECIPITACIÓN	Nº AÑOS
0 - 100	0
100 - 200	0
200 - 300	0
300 - 400	4
400 - 500	11
500 - 600	9
600 - 700	3
700 - 800	1

De esta forma, tal y como se muestra en la tabla anterior y en el gráfico siguiente, las intensidades de lluvia más frecuentes son entre 400 y 600 mm experimentando una concurrencia de 20 años en total.

Figura 14. Histograma de frecuencias de las precipitaciones. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.



1.7. Vientos

El viento constituye un elemento esencial del clima, siendo de gran importancia especialmente en aquellas zonas en las que puedan darse situaciones de alta intensidad.

En la Tabla 28, se recogen las velocidades medias y máximas del viento expresadas en km/h mes a mes procedentes de una serie de datos desde el año 2002 hasta el año 2022 obtenidos de Inforiego. Además, se incluyen las direcciones dominantes del mismo, teniendo en cuenta que se ha llevado a cabo una simplificación considerando 16 direcciones principales. La dirección dominante será la de mayor frecuencia.

Tabla 28. Cuadro resumen de velocidades media y máxima y dirección dominante del viento. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Inforiego.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
V_{media}	2,0	2,4	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6	1,8	2,1	2,0
Dirección V_{media}	NW	WNW	NE	W	WNW	W	WNW	WNW	NW	NNW	W	NNW
V_{máxima}	18,4	20,0	19,3	16,3	14,5	12,6	14,6	13,3	14,9	14,2	16,1	17,6
Dirección V_{máxima}	W	W	SSW	SSW	SSW	WNW	WNW	WNW	S	S	S	W

1.8. Índices y Clasificaciones Climáticas

1.8.1. Índice de pluviosidad de Lang

Se trata de un índice termopluiométrico que se obtiene a través del cociente entre la precipitación media anual expresada en mm y la temperatura media anual expresada en °C.

$$I_{LANG} = \frac{P}{tm} = \frac{498,7 \text{ mm}}{11,3 \text{ }^{\circ}\text{C}} = 44,13$$

El resultado se interpreta empleando la Tabla 29.

Tabla 29. Clasificación de la pluviosidad según el Índice de Lang.

I_{LANG}	CLASIFICACIÓN
0 – 20	Desiertos
20 – 40	Zonas áridas
40 – 60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60 – 100	Zonas húmedas de bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas perhúmedas de prados y tundra

Por tanto, según el Índice de Lang, la zona de Méizara se trata de una zona húmeda de estepa o sabana.

1.8.2. Índice de aridez de Martonne

Es un índice bioclimático que permite clasificar la aridez de la zona calculando el cociente entre la precipitación media anual expresada en mm y la temperatura media anual en °C. El valor obtenido será interpretado con lo incluido en la Tabla 30.

$$I_{MARTONNE} = \frac{P}{(t_m + 10)} = \frac{498,7 \text{ mm}}{(11,3 \text{ °C} + 10)} = 23,41$$

Tabla 30. Clasificación de la aridez según el Índice de Martonne.

$I_{MARTONNE}$	CLASIFICACIÓN
<5	Desiertos
5 – 10	Semidesierto
10 – 20	Semiárido tipo Mediterráneo
20 – 30	Subhúmeda
30 – 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

Por tanto, atendiendo al Índice de Martonne, la zona donde se ubica el proyecto se trata de una zona subhúmeda.

1.8.3. Clasificación Climática de Köppen

La clasificación de Köppen se basa en el grado de aridez y la temperatura, existiendo diferentes tipos de clima según los valores de la temperatura y de la precipitación, independientemente de la situación geográfica.

Los datos de precipitaciones se deben expresar en cm y considera dos únicas estaciones:

- Verano (seis meses más cálidos) = mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre.
- Invierno (seis meses más fríos) = noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

Según esta clasificación, el clima se define por tres letras correspondientes a:

- Grupo climático = Definido por las temperaturas y precipitaciones medias.
 - t_{m1} (temperatura media más baja) = 3,5 °C
 - t_{m12} (temperatura media más alta) = 19,9 °C
 - P (precipitación media anual) = 498,7 mm = 49,87 cm

Atendiendo a su clasificación, nuestra zona de estudio se encuentra en la categoría C que se corresponde con un clima templado húmedo, cálido mesotérmico.

- Subgrupo climático = Dado que el grupo climático se corresponde con la categoría C, la zona del proyecto solo tiene posibilidades de pertenecer a tres subgrupos climáticos. Hay que tener en cuenta los siguientes datos:
 - P (precipitación media anual) = 498,7 mm = 49,87 cm
 - P_{i6} (precipitación media máxima de los seis meses más fríos) = 62,0 mm = 6,2 cm

- P_{v1} (precipitación media mínima de los seis meses más cálidos) = 17,4 mm = 1,74 cm
- P_{v6} (precipitación media máxima de los seis meses más cálidos) = 62,3 mm = 6,23 cm
- P_{i1} (precipitación media mínima de los seis meses más fríos) = 33,2 mm = 3,32 cm
- P_1 (precipitación media del mes más seco) = 17,4 mm = 1,74 cm

Entonces, atendiendo a estos datos, el subgrupo se corresponde con la letra “s” y la estación seca es en verano.

- Subdivisión climática = Para determinar la subdivisión climática, se requieren los siguientes datos:
 - tm_9 (temperatura media del mes de septiembre) = 16,6 °C
 - tm_{10} (temperatura media del mes de octubre) = 12,3 °C
 - tm_{11} (temperatura media del mes de noviembre) = 6,9 °C
 - tm_{12} (temperatura media del mes de diciembre) = 4,2 °C

Como la zona de estudio se corresponde con la categoría C, se pueden dar tres subdivisiones posibles y atendiendo a las condiciones de cada una, se llega a la conclusión de que al ser $tm_9 > 10$ °C, la subdivisión climática es la “a” en la que se dan veranos calurosos.

En resumen, las conclusiones de la Clasificación de Köppen se encuentran recogidas en la Tabla 31.

Tabla 31. Clasificación de Köppen para la zona de estudio.

RESUMEN KÖPPEN	CLASIFICACIÓN
Grupo climático	Templado húmedo, cálido mesotérmico
Subgrupo climático	Estación seca en verano
Subdivisión climática	Veranos calurosos
Denominación completa	C + s + a = Csa

1.9. Representaciones mixtas

1.9.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

En este climodiagrama, se representan los valores correspondientes a las temperaturas medias mensuales (tm) y a las precipitaciones medias mensuales (P) en el eje de ordenadas y los meses del año en el eje de abscisas.

La escala de precipitaciones debe ser el doble que la de las temperaturas.

Un mes presenta aridez cuando la curva de la precipitación se sitúa por debajo de la temperatura, y aparece un área, tanto más extensa, cuanto mayor sea la aridez del clima representado.

Para realizar este diagrama que se encuentra representado en la Figura 15, se emplean los datos recogidos en la Tabla 32.

Tabla 32. Temperaturas y precipitaciones medias mensuales para realizar el climodiagrama. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P (mm)	52,0	33,2	38,5	49,7	50,6	29,2	17,4	17,7	32,3	62,3	53,7	62,0
tm (°C)	3,5	4,9	7,6	9,7	13,2	17,5	19,9	19,8	16,6	12,3	6,9	4,2

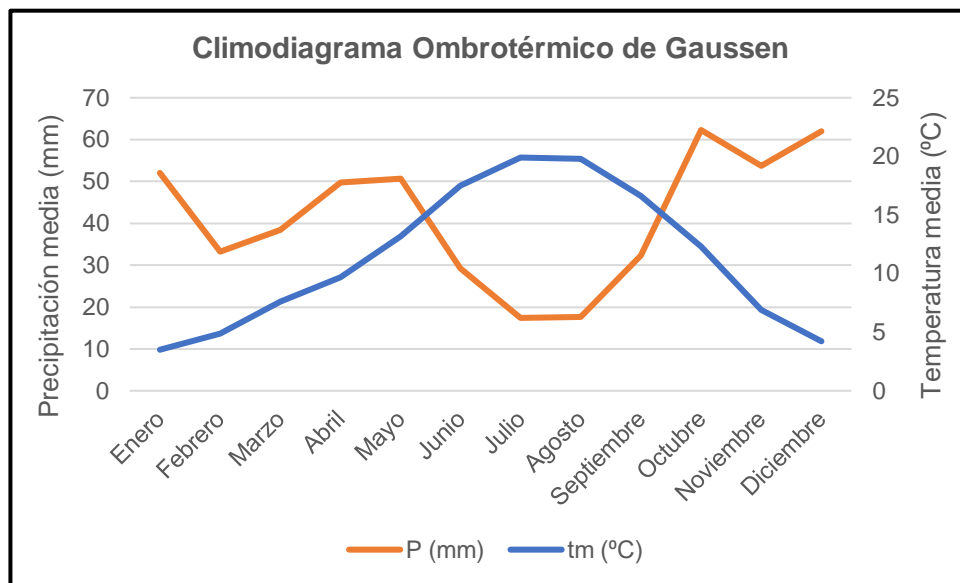


Figura 15. Climodiagrama ombrotérmico de Gausson. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

1.9.2. Climodiagrama de termohietas

El climodiagrama de termohietas es el diagrama que, representado en la Figura 16, toma en el eje de abscisas la temperatura media mensual expresada en °C y en el eje de ordenadas la precipitación media mensual expresada en mm. Para realizarlo, se utilizan los datos recogidos en la Tabla 32 incluida en el apartado anterior.

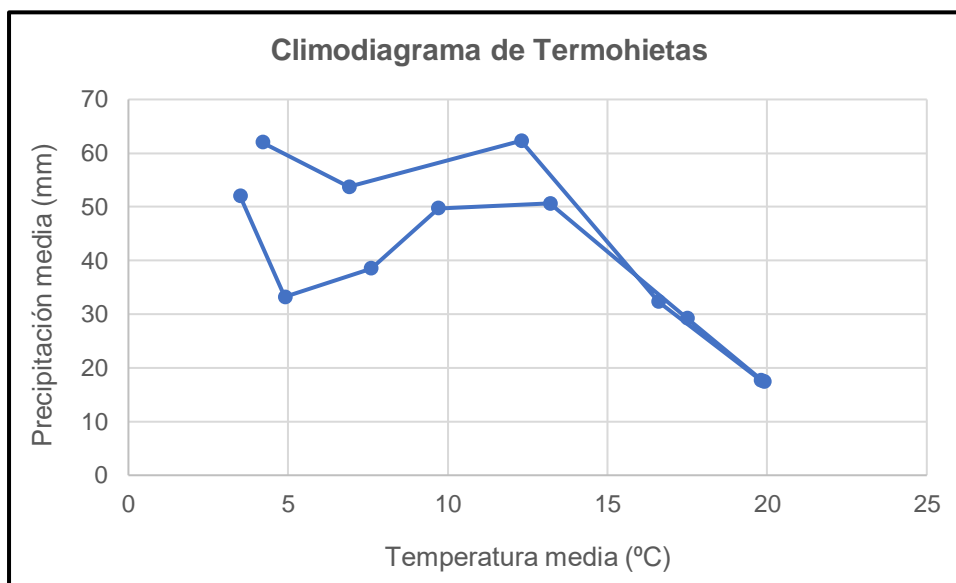


Figura 16. Climodiagrama de termohietas. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ÍNDICE ANEJO III

1. Introducción	1
2. Diseño del soporte de la nave	1
2.1. Cimientos	1
2.1.1. Cimentaciones en caso de terreno esperado	1
2.1.2. Cimentaciones en caso de terreno no esperado	2
2.1.3. Cimentaciones en terrenos de muy malas características.....	3
2.1.4. Elección de los cimientos	3
2.2. Pilares	3
2.2.1. Hormigón armado (encofrado en obra).....	3
2.2.2. Hormigón armado prefabricado	4
2.2.3. Acero	4
2.2.4. Elección de los pilares	5
2.3. Vigas	5
2.3.1. Hormigón armado	5
2.3.2. Madera	5
2.3.3. Acero	7
2.3.4. Materiales poliméricos reforzados con fibras.....	7
2.3.5. Elección de las vigas	7
2.4. Pórticos	8
3. Cerramientos	8
3.1. Termoarcilla	8
3.2. Ladrillo.....	9
3.3. Bloques de hormigón	9
3.4. Elección del cerramiento	9
4. Cubierta	10
4.1. Paneles de fibrocemento.....	10
4.2. Paneles sándwich	10
4.3. Chapas de acero galvanizado.....	10
4.4. Tipo de Cubierta.....	10
4.5. Elección de la cubierta	11
5. Resumen del Diseño de la Estructura	12
6. Estudio del Secadero.....	12
6.1. Tipos de secaderos.....	12
6.2. Fabricantes de secaderos	14

6.3. Modelos de secaderos	14
7. Estudio de la Alimentación del Secadero	16
7.1. Toma de fuerza de tractor	17
7.2. Eléctrica	17
7.3. Combustibles gasóleos	17
7.4. Combustibles de biomasa	18
7.5. Elección del tipo de alimentación	19

1. Introducción

La estructura a diseñar en este proyecto es una nave agrícola que va a estar destinada al almacenamiento de la cosecha de maíz del productor y a la incorporación de un secadero del mismo producto acoplado a ella con el fin de llevar a cabo el secado de la producción tanto del propio promotor como la de los agricultores de la zona.

El promotor posee 30 hectáreas que dedica a la producción de maíz con unos rendimientos de unos 12.500 kg/ha, lo que se traduce en una cosecha de 375 t/año. La nave tendrá unas dimensiones de 24 metros de ancho por 42 metros de largo que permitirá el almacenamiento de 4.536 toneladas de maíz procedentes del promotor y del resto de agricultores.

El diseño de esta estructura se va a desarrollar en los siguientes anejos y a continuación se van a detallar los materiales a emplear en cada parte.

Las partes que van a formar parte de la nave son: la parte encargada del soporte de la misma compuesta por los cimientos, pilares y vigas; el arriostramiento; los cerramientos de la estructura; y, finalmente, la cubierta.

2. Diseño del soporte de la nave

El soporte de la nave se encuentra compuesto por tres elementos que son los cimientos, los pilares y las vigas. El primer paso es estudiar las diferentes alternativas que existen de cada elemento y una vez decidida la más adecuada se procederá a decidir el material que las conformará.

La elección del material que va a constituir el sistema de soporte de la nave encargado de servir de sustento del resto de elementos de la misma va a estar condicionado principalmente por las condiciones constructivas. Además, es importante tener en cuenta el precio de cada uno de los posibles materiales a emplear especialmente con el aumento del coste de las materias primas que ha tenido lugar en la actualidad.

Los materiales deben cumplir las condiciones de seguridad para resistir a cualquier tipo de acción o carga estadísticamente posible. Las diferentes alternativas para el diseño del soporte de la estructura se detallan a continuación.

2.1. Cimientos

Los cimientos son el conjunto de elementos estructurales que se encuentran bajo tierra y tienen el cometido de transmitir las cargas de la estructura al terreno, distribuyéndolas para que no se supere su presión admisible y la estructura permanezca estable.

Se consideran el elemento más importante de la estructura dado que son el principal apoyo.

Existen tres tipos distintos de cimentaciones:

2.1.1. Cimentaciones en caso de terreno esperado

En el caso de que el terreno sea el esperado, es decir, un terreno bueno, las cimentaciones se compondrán de zapatas aisladas con la implantación de una solera de hormigón de un espesor de 15 cm.

2.1.1.1. Zapatas

Las zapatas son elementos de cimentación superficial encargadas de transmitir al terreno las cargas a las que está sometida la estructura como las sobrecargas o pesos propios. Además, las zapatas suelen estar enlazadas mediante riostras que son vigas de hormigón armado encargadas de absorber las cargas horizontales.

Las zapatas están fabricadas de hormigón armado. El hormigón armado es un material compuesto de una armadura de acero introducida en un volumen de hormigón. Su principal cualidad es la posibilidad de resistir no solamente compresiones (hormigón) sino esfuerzos de flexión (acero y hormigón) también.

2.1.2. Cimentaciones en caso de terreno no esperado

Cuando el terreno no presenta las condiciones esperadas, y el nivel freático se encuentra elevado, se emplearía un pozo de cimentación con una losa de cimentación de un espesor de unos 40 cm.

El pozo de cimentación se trata de una alternativa de cimentación semiprofunda que se emplea en suelos blandos y se va construyendo al mismo tiempo que el terreno se va hundiendo.

Las losas de cimentación son cimentaciones formadas por placas de hormigón utilizadas de forma habitual para terrenos poco homogéneos o con escasa capacidad portante encargada de repartir las cargas sobre la superficie total de apoyo.

Estas losas están compuestas principalmente por concreto armado, acero y madera para cimbra.

Además, existen varios tipos diferentes de losas de cimentación representados en la Figura 17.

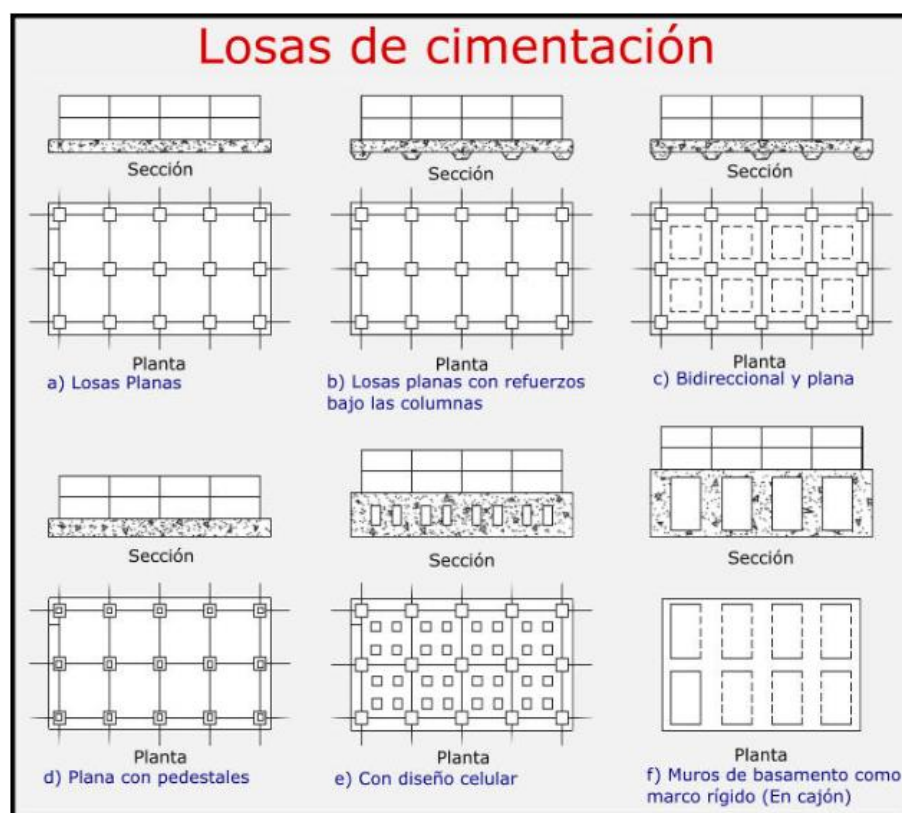


Figura 17. Secciones de los diferentes tipos de losas de cimentación. Fuente: Maldonado, 2020.

Las cimentaciones por losa suelen elegirse cuando se dan las siguientes condiciones:

- Es necesaria la implantación del basamento.
- El suelo tiene una capacidad de carga pequeña.
- Cualquier otro tipo de zapata no puede usarse ventajosamente.
- Sería conveniente disminuir el estrés que sufre el suelo.
- La carga de la estructura se debe distribuir en una superficie amplia.
- Las columnas o paredes se colocan a tan poca distancia que tendría lugar una superposición de las zapatas individuales.
- El área de cimentación individual o de cualquier otro tipo cubriría aproximadamente la mitad de la superficie total del terreno que se encuentra bajo la estructura.

- En el caso de que los estratos del suelo sean impredecibles y posean capas del suelo compresibles.
- Existe la posibilidad de un acuerdo diferencial cuando se emplee una base individual.

2.1.3. Cimentaciones en terrenos de muy malas características

En el caso de terrenos que presenten muy malas características, el tipo de cimentaciones a implantar serán los pilotes.

2.1.3.1. Pilotes

Los pilotes son un tipo de cimentación en profundidad utilizada de forma habitual para terrenos poco homogéneos o con poca capacidad portante que se encarga de repartir las cargas al terreno por fuste y/o por punta en terrenos más resistentes.

2.1.4. Elección de los cimientos

Tras evaluar las diferentes alternativas existentes tal y como se muestra en la Tabla 33 para la implantación de la cimentación que conforma la estructura de la nave, la cimentación estará formada por zapatas aisladas de hormigón armado conectadas mediante vigas riostras.

Para llevar a cabo esta elección, se han puntuado las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa, sumando 1 punto cada ventaja y restando 1 punto cada inconveniente siendo la puntuación máxima en este caso de 2 puntos y la mínima de 0 puntos.

Además, se incorporará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor.

Tabla 33. Análisis multicriterio de las diferentes alternativas de cimientos. Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE CIMENTACIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	PUNTUACIÓN
Terreno Esperado – Zapatas Hormigón Armado + Solera	Alta resistencia Precio económico		$1 + 1 = 2$
Terreno no esperado – Pozo + Losas de Cimentación	Ideales para terrenos poco homogéneos		1
Terreno de muy malas características – Pilotes	Ideales para terrenos con poca capacidad portante Buena repartición de cargas	Coste elevado Excavación de tierras elevada	$(1 + 1) - (1 + 1) = 2 - 2 = 0$

Debido a que se supone que el terreno será el que se espera, es decir, que va a presentar buenas características de resistencia, los cimientos estarán conformados por zapatas aisladas de hormigón armado unidos mediante vigas riostras. También se llevará a cabo la implantación de una solera de hormigón de 15 cm de espesor.

2.2. Pilares

Los pilares son elementos verticales de estructura que se encargan de soportar fuerzas de compresión y flexión con el propósito de transmitir todas las cargas que soporta la estructura a la cimentación.

Los pilares para la implantación de una nave suelen estar fabricados en los materiales detallados a continuación.

2.2.1. Hormigón armado (encofrado en obra)

El hormigón armado es el resultado del endurecimiento de una mezcla de cemento, arena, grava y agua reforzado con barras de acero dando lugar a un material que posee la combinación de ventajas entre el cemento y el hormigón.

Sus principales características son:

- Capacidad de adaptarse a la forma, textura y superficie en el sitio adecuado de implantación dado que este material se encuentra en estado líquido cuando está fresco.
- Alta dureza dado que no se ve afectado por la lluvia o por la nieve y es capaz de resistir a la corrosión provocada por químicos disueltos en agua como dióxido de carbono o sulfatos.
- Muy duradero y capaz de mantener sus propiedades intactas.
- Su naturaleza le impide que se queme dado que es capaz de soportar el calor entre 2 y 6 horas.
- El refuerzo de acero permite que el hormigón armado sea un material dúctil, es decir, que sea capaz de experimentar grandes deformaciones sin llegar a destruirse.
- Es excesivamente resistente a la actividad sísmica.
- El montaje de la estructura formada con este material no necesita de una mano de obra altamente cualificada.
- El coeficiente de dilatación del acero y del hormigón es bastante similar lo que permite que se acoplen de forma adecuada.
- El hormigón armado tiene propiedades aislantes ideales que frenan la entrada del frío en las edificaciones.
- Se trata de un material reciclable.
- Su coste de producción es bajo dado que los componentes que lo conforman están disponibles en todo el mundo.

2.2.2. Hormigón armado prefabricado

El hormigón armado prefabricado es el hormigón que ha sido moldeado previamente a que tenga lugar su puesta en obra. Este tipo de hormigón puede ser:

- Pretensado: es la combinación de hormigones que poseen alta resistencia combinados con acero. Se encuentra expuesto a esfuerzos de compresión de forma previa al proceso de fundición compensando la tracción que exista en el sistema estructural.
- Postensado: expuesto a esfuerzos de compresión por cables de acero tras haber tenido lugar el proceso de fundición.

Las principales características de este material son:

- Material duradero y sólido que no requiere soporte.
- No necesita ningún tipo de mantenimiento.
- El impacto que genera en el medio ambiente es bajo.
- Es un aislante térmico que permite mantener un microclima constante todo el año además de ser un aislante del ruido.
- Posee una máxima eficiencia frente al fuego.
- Demás características del hormigón armado.

2.2.3. Acero

El acero es una aleación que tiene lugar entre el hierro y el carbono normalmente utilizado en la fabricación de las estructuras metálicas.

Existen diferentes grupos en función de la resistencia del acero:

- El acero aleado: posee una mayor cantidad de elementos como el silicio o el cobre que otros aceros.
- El acero al carbono: es el más común.
- El acero de baja aleación ultrarresistente: posee bajos niveles de aleación por lo que es más barato.
- El acero inoxidable: contiene cromo y es resistente a la corrosión.

- El acero de cementación: es un acero que posee una baja proporción de carbono.

Sus características más importantes son:

- El acero es un material resistente y muy duro frente a esfuerzos. Su dureza depende del tipo de aleación y se mide mediante la “escala Brinell” encontrándose generalmente entre unos valores de 120 y 180.
- Es maleable, es decir, puede ser moldeado, deformado y adquirir cualquier forma sin romperse.
- Posee una alta resistencia mecánica, siendo resistente a esfuerzos de compresión y tracción además de ser muy tenaz.
- Es un material altamente resistente a la exposición frente a temperaturas elevadas.
- El acero tiene una alta capacidad de conducción eléctrica a través de su superficie.
- Posee una elevada elasticidad pudiendo deformarse y recuperar su estado original.
- Puede unirse mediante soldadura pudiendo formar una composición de varias estructuras de acero.

2.2.4. Elección de los pilares

Una vez evaluados los diferentes tipos de materiales tal y como se observa en la Tabla 34 con los que se pueden fabricar los pilares, el hormigón armado prefabricado se descarta automáticamente dado que las piezas necesarias para los pilares vienen fabricadas y no se podrá modificar su forma si fuese necesario.

Para llevar a cabo esta elección, se han puntuado las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa, sumando 1 punto cada ventaja y restando 1 punto cada inconveniente siendo la puntuación máxima en este caso de 3 puntos y la mínima de 0 puntos.

Entonces entre el hormigón armado y el acero, la conclusión es que el acero es el ideal dado que se trata de un material resistente a esfuerzos de compresión y tracción, y a altas temperaturas a las que podría llegar a estar sometido cuando se implante el secadero.

Tabla 34. Análisis multicriterio de las diferentes alternativas de materiales para los pilares. Fuente: Elaboración propia.

MATERIAL	VENTAJAS	INCONVENIENTES	PUNTUACIÓN
Hormigón Armado	Adaptación a la forma y superficie Alta dureza y resistencia		1 + 1 = 2
Hormigón Armado Prefabricado	Duradero Buen aislante térmico	Coste elevado No adaptación a la forma	2 - 2 = 0
Acero	Resistente y maleable Soporta altas temperaturas Alta conducción		1 + 1 + 1 = 3

2.3. Vigas

Las vigas son los elementos estructurales lineales que tienen la función de sostener la carga existente entre dos apoyos trabajando a flexión y sin crear empuje lateral en los mismos.

2.3.1. Hormigón armado

La descripción y las principales características de este material se encuentran detalladas en el apartado correspondiente de los pilares.

2.3.2. Madera

La madera es un material formado por pequeñas fibras de celulosa organizadas de forma prácticamente paralelas unidas entre sí por la lignina que se encarga de aportar rigidez y

dureza. Además, es anisótropa, es decir, posee unas propiedades variables en función de la dirección en que se apliquen las cargas.

Existen diferentes tipos de madera dependiendo de la especie:

- Maderas de coníferas:
 - Especies introducidas = *Picea abies* (Pirineos y Cantabria) y *Abies alba* (Pirineos).
 - Especies autóctonas = *Pinus sylvestris* (Castilla y León), *Pinus radiata* (País Vasco), *Pinus nigra* (Centro de España) y *Pinus pinaster* (Galicia).
- Maderas de frondosas:
 - Especies introducidas = *Eucalyptus* sp (Galicia).
 - Especies autóctonas = *Fagus sylvatica*, *Quercus* sp. y *Castanea sativa*.

La distribución de estas especies se encuentra recogida en la Figura 18.

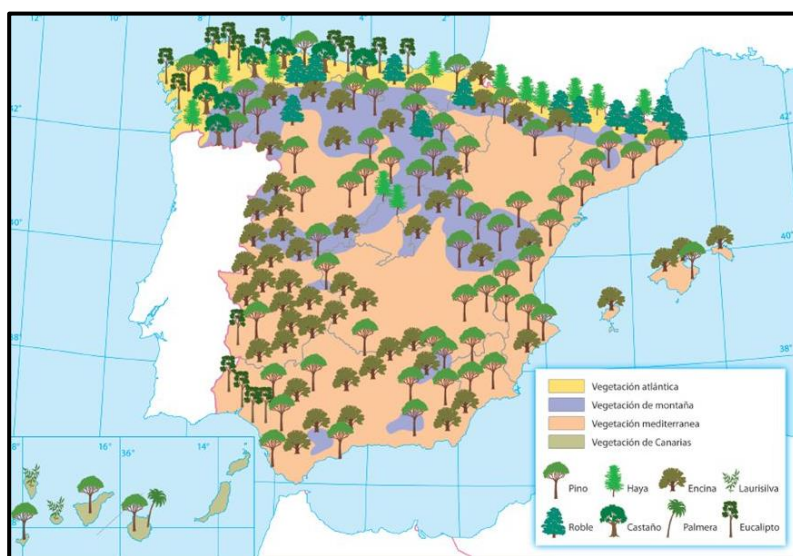


Figura 18. Distribución de las especies que se emplean para la producción de madera en España.
Fuente: Rengel, s/f.

Atendiendo al procesado de la madera:

- Maderas aserradas = 15 x 20 cm, Longitud < 8 m.
- Maderas laminadas = 20 x 40 cm, Longitud = 13,5 m (Stock); Longitud = Ilimitada (Bajo pedido).

Las propiedades de la madera a tener en cuenta para la implantación son:

- Es un buen aislante térmico y eléctrico.
- Tiene una buena capacidad de conducción del sonido.
- Se trata de un material biodegradable, reciclable y renovable.
- Es un material capaz de experimentar deformaciones provocadas por esfuerzos de compresión sin romperse (dúctil), y de ser moldeado con facilidad (maleable).
- La madera es resistente a los esfuerzos de tracción especialmente cuando las cargas que soporta se aplican de forma paralela a las fibras y a los de compresión cuando la densidad del material es mayor.
- Se trata de un material ligero que tiene una buena relación entre el peso y la resistencia además de que requiere de escasa mano de obra para su colocación.
- Tiene la capacidad de recibir un tratamiento que aumenta la resistencia al fuego.
- Es un material sensible al ataque de plagas.

Las especies más comunes para obtener madera de implantación para vigas proceden principalmente del abeto (*Picea abies*), abeto blanco (*Abies alba*), pino (*Pinus silvestris*, *Pinus radiata*, *Pinus nigra* y *Pinus pinaster*) seguidas del eucalipto (*Eucalyptus* sp.), roble (*Quercus* sp.) y castaño (*Castanea sativa*) siendo muy poco utilizada la madera procedente del chopo (*Populus* sp.), del haya (*Fagus sylvatica*) y del fresno (*Fraxinus* sp.).

2.3.3. Acero

Los detalles de este material se encuentran recogidos en el apartado correspondiente de los pilares.

2.3.4. Materiales poliméricos reforzados con fibras

Los materiales poliméricos reforzados con fibras (FRP) son un compuesto formado por una matriz de resina (epoxi normalmente) reforzada por unas fibras determinadas (fibra de carbono, fibra de vidrio, fibra de basalto, etc.).

Las ventajas de estos materiales son la reducción de costes, el ahorro de energía y el aumento de la resistencia frente al soporte de cargas.

Existen diferentes tipos de materiales poliméricos reforzados dependiendo las fibras que contengan:

- Polímeros reforzados con fibra de vidrio (GFRP) = materiales compuestos fabricados por fibras de vidrio longitudinales continuas que se encuentran empotradas en una matriz de resina. Son altamente resistentes a la tracción, pero menos rígidos que el acero y no son ni conductores eléctricos ni térmicos. Su coste es muy reducido, pero son menos resistentes que el resto de polímeros reforzados.
- Polímeros reforzados con fibra de aramida (AFRP) = materiales de alta dureza de naturaleza anisotrópica que presentan una respuesta elástica lineal cuando se les carga en tensión y, cuando trabajan en compresión adquieren un comportamiento no lineal.
- Polímeros reforzados con fibra de carbono (CFRP) = son los polímeros reforzados más conocidos dado que poseen mejores propiedades mecánicas que los de fibra de vidrio o de aramida. Se caracterizan por poseer una mayor resistencia y rigidez, una alta resistencia a altas temperaturas, un precio económico y una alta efectividad para el deslizamiento a la resistencia a la abrasión.

2.3.5. Elección de las vigas

Tras prestar atención a todas las posibilidades de implantación de las vigas tal y como se recoge en la Tabla 35, el material elegido es el acero dado que es un material muy resistente, de alta dureza y económico.

Tabla 35. Análisis multicriterio de los distintos posibles materiales para las vigas.
Fuente: Elaboración propia.

MATERIAL	VENTAJAS	INCONVENIENTES	PUNTUACIÓN
Hormigón Armado	Adaptación a la forma y superficie Alta dureza y resistencia		1 + 1 = 2
Madera	Dúctil y maleable Buen aislante térmico		1 + 1 = 2
Acero	Resistente y maleable Soporta altas temperaturas Alta conducción		1 + 1 + 1 = 3
FRP	Reducción de costes Refuerzo de elementos estructurales	Coste elevado	(1 + 1) – 1 = 1

Para llevar a cabo esta elección, se han puntuado las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa, sumando 1 punto cada ventaja y restando 1 punto cada inconveniente siendo la puntuación máxima en este caso de 3 puntos y la mínima de 1 punto.

2.4. Pórticos

Los pórticos son elementos estructurales formados por la unión de las vigas y los pilares. Los pilares sirven de sustento recibiendo las cargas procedentes de las vigas.

Existen diferentes tipos de pórticos según su forma:

- Portal simétrico de techo inclinado.
- Portal simétrico con entrepiso interno.
- Pórtico de grúa con soportes de columna.
- Pórtico estructural atado.
- Pórtico mono-inclinado.
- Pórtico apuntalado.
- Pórtico o marco de portal estructural de mansarda.
- Pórtico de viga curva.
- Pórtico de vigas celulares.

Dependiendo de los apoyos y las conexiones entre las vigas y pilares, los pórticos pueden ser tal y como se indican a continuación y se muestran en la Figura 19:

- Pórtico con nudos rígidos y bases empotradas (A).
- Pórtico con nudos rígidos y bases articuladas (B).
- Pórtico triarticulado: bases articuladas y articulación en cumbrera (C).
- Pórtico con bases empotradas, cumbrera rígida y articulación en hombros (D).

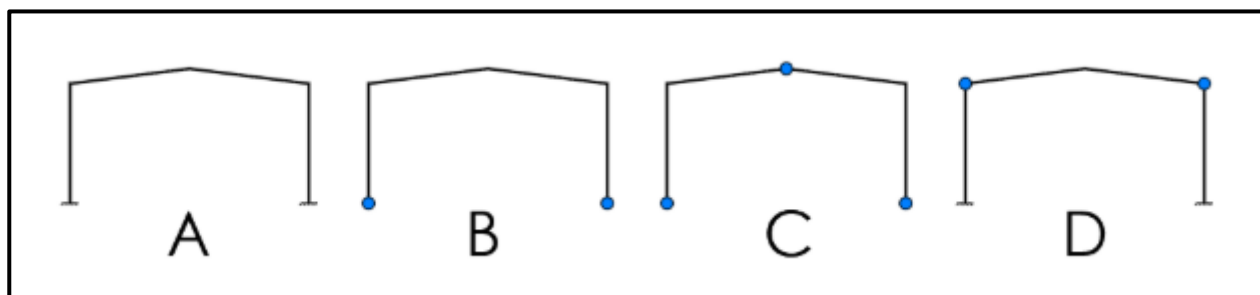


Figura 19. Tipos de pórticos dependiendo de los apoyos y conexiones. Fuente: Zigurat, 2019.

Debido a la facilidad de colocación y al coste más económico, la estructura de la nave estará formada por varios pórticos triarticulados (C), con bases articuladas y articulación en cumbrera. Como se ha decidido en apartados anteriores, estarán conformados por pilares y vigas de acero.

3. Cerramientos

Los cerramientos son una estructura que tiene la función de delimitar un área acondicionando el espacio que se encuentra en su interior mediante el impedimento de la entrada de la luz o del aire.

Los cerramientos de una nave pueden estar formados por diferentes materiales que se detallan a continuación.

3.1. Termoarcilla

La termoarcilla es un bloque cerámico de mayor grosor que el ladrillo y baja densidad cuyo proceso de fabricación le hace reunir todas las características ventajosas para la implantación.

Se trata de un material que presenta las siguientes propiedades:

- La combinación de su porosidad con su geometría permite crear muros de una sola capa con propiedades similares que los de varias hojas.
- Elevada resistencia al fuego.
- Impermeable frente al agua proveniente de la lluvia.
- Obtención de construcciones sin problemas de radiaciones, alergias o toxicidad.
- Precio muy económico en comparación a otros materiales.

3.2. Ladrillo

El ladrillo es un material cerámico de forma ortoédrica ideal para la implantación de muros que presenta las siguientes características:

- Es un material sólido y compacto pudiendo soportar el peso de grandes estructuras.
- Es impermeable impidiendo el paso del agua a través de él.
- Tiene la capacidad de conservar las temperaturas en los diferentes ambientes.
- Se trata de un material de baja calidad en comparación al resto de las opciones.

Existen diferentes tipos de ladrillos dependiendo la finalidad de la implantación:

- Ladrillo cocido de arcilla = es el tipo más común y no posee ninguna perforación.
- Ladrillo macizo = posee buen acabado, huecos y sus medidas son exactas.
- Ladrillo macizo perforado = tiene más de un 10% de superficie perforada lo que le permite aumentar su fuerza.
- Ladrillo hueco = posee perforaciones horizontales en el canto disminuyendo el peso sin perder resistencia.
- Ladrillo refractario = ladrillo fabricado con los materiales del ladrillo común, pero en distintas proporciones que le aporta una alta resistencia a elevadas temperaturas.
- Ladrillo cara vista = no posee poros y es ideal para la decoración dado que es muy estético.
- Ladrillo Borgoña = ladrillo económico con tres o seis agujeros, usado para la decoración y capaz de mantener las propiedades acústicas y térmicas.
- Ladrillo clínker o gresificado = ladrillos que se cuecen a elevadas temperaturas con menor capacidad de absorción del agua y mayor densidad.
- Ladrillo decorativo de pared estilo rústico = ladrillos irregulares que se usan en casas rústicas por su color piedra.

3.3. Bloques de hormigón

Los bloques de hormigón son bloques de forma prismática formados por una mezcla de arena, cemento y agregados pétreos.

Se caracterizan por: ser los más resistentes de todas las alternativas disponibles; poseer una alta capacidad de aislamiento; y, ser más resistentes frente a corrosiones y a la presencia de sustancias tóxicas. Sin embargo, su precio es más elevado que el del resto de materiales.

3.4. Elección del cerramiento

Una vez tanteadas todas las alternativas posibles para el cerramiento de la nave como se observa en la Tabla 36, el cerramiento será fabricado mediante bloques de hormigón dado que, a pesar de su elevado precio, es el material más duradero y resistente frente a cualquier adversidad.

Para llevar a cabo esta elección, se han puntuado las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa, sumando 1 punto cada ventaja y restando 1 punto cada inconveniente siendo la puntuación máxima en este caso de 1 punto y la mínima de 0 puntos.

Tabla 36. Análisis multicriterio de los posibles materiales para el cerramiento. Fuente: Elaboración propia.

MATERIAL	VENTAJAS	INCONVENIENTES	PUNTUACIÓN
Termoarcilla	Buen aislante térmico Precio económico	Mano de obra especializada Coste elevado con geometrías irregulares	$2 - 2 = 0$
Ladrillo	Soporte peso de grandes estructuras	Baja calidad	$1 - 1 = 0$
Bloques de hormigón	Buen aislamiento Alta resistencia a corrosiones y sustancias tóxicas	Coste elevado	$2 - 1 = 1$

4. Cubierta

4.1. Paneles de fibrocemento

El fibrocemento es un material aglomerante formado por cemento, fibra de madera y aditivos funcionales de alta durabilidad y calidad empleado en el revestimiento de fachadas.

Las placas de fibrocemento poseen las siguientes características:

- Son resistentes a condiciones climatológicas adversas.
- Son materiales impermeables.
- Materiales económicos en comparación a otros.
- Mantenimiento sencillo y mínimo lo que provoca que no experimente ni corrosión ni deformación.

4.2. Paneles sándwich

Los paneles sándwich o paneles compuestos están formados por un núcleo interno, compuesto de espumas rígidas que se protege mediante dos láminas metálicas que hacen que este material sea un buen aislante térmico con un grosor y peso reducido.

Las principales ventajas de los paneles sándwich son:

- Buen aislante térmico como se ha mencionado anteriormente.
- Resistente al fuego, pero en el caso de los paneles de lana de roca.
- Sencilla reparación en el caso de que los paneles se encuentren dañados.
- Resistencia frente a condiciones atmosféricas adversas.
- Posibilidad de deformación en alguna de las caras en caso de sobrecargas o de exposición a fuerte calor.
- Requieren de una menor mano de obra reduciendo el tiempo de implantación.
- Al ser prefabricados, se reducen los residuos en la obra garantizándose la calidad de la instalación.

4.3. Chapas de acero galvanizado

La chapa galvanizada es una lámina fabricada en acero que ha experimentado un galvanizado en caliente, es decir, se han realizado inmersiones del acero en un crisol de zinc fundido a 450 °C. Este tratamiento permite que el metal se encuentre protegido frente a los efectos de la oxidación y corrosión.

4.4. Tipo de Cubierta

Atendiendo a la forma de la cubierta, existen distintos tipos detallados a continuación y representados en la Figura 20.

- Cubierta a dos aguas (1) = posee dos faldones inclinados hacia direcciones opuestas coincidiendo en la parte más alta.

- Cubierta a cuatro aguas (2) = presenta cuatro planos inclinados, es decir, uno por cada pared de la fachada.
- Cubierta holandesa (3) = cubierta a cuatro aguas con una cabeza en ambos extremos y dos faldones menores.
- Cubierta con faldones de mansarda (4) = cubierta formada por faldones de mansarda que tienen una mayor pendiente que el resto de cubiertas.
- Cubierta plana (5) = formada por uno o varios faldones que poseen una pendiente inferior al 5%.
- Cubierta a un agua (6) = posee un único faldón de cubierta que se encuentra inclinado hacia un lado.
- Cubierta en mariposa (7) = tejado a dos aguas invertido en el que los faldones se inclinan hacia el interior.
- Cubierta a la mansarda (8) = existe un faldón de mansarda y un faldón de cubierta por cada lado de la cubierta. Los faldones de mansarda tienen una inclinación mayor optimizando el espacio que existe bajo la cubierta.
- Cubierta abuhardillada (9) = cubierta similar a la de mansarda, pero cuenta con dos aguas además de una ventana de buhardilla que sobresale en la cubierta.
- Cubierta en dientes de sierra (10) = cubierta en forma de M formada por dos o más cubiertas a dos aguas de tamaño inferior y colocadas de forma paralela.



Figura 20. Tipos de cubierta según su forma. Fuente: CUPAPIZARRAS, 2023.

4.5. Elección de la cubierta

Una vez analizadas todas las opciones de cubiertas existentes tal y como se observa en la Tabla 37, la elección final es una cubierta a dos aguas compuesta por paneles sándwich dado que se trata de un material resistente y muy buen aislante.

Para llevar a cabo esta elección, se han puntuado las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa, sumando 1 punto cada ventaja y restando 1 punto cada inconveniente siendo la puntuación máxima en este caso de 3 puntos y la mínima de 1 punto.

La pendiente de la cubierta va a ser de un 25% tal y como se calcula a continuación, un valor bastante común en el caso de la implantación de una nave para que tenga lugar la caída del agua de lluvia o procedente del derretimiento de la nieve a los sumideros.

$$\text{Pendiente Cubierta (\%)} = \frac{(\text{Altura máx} - \text{Altura mín})}{\left(\frac{\text{Ancho}}{2}\right)} \times 100 = \frac{(9 \text{ m} - 6 \text{ m})}{\frac{24 \text{ m}}{2}} \times 100 = 25\%$$

Tabla 37. Análisis multicriterio de los diferentes materiales para la cubierta. Fuente: Elaboración propia.

MATERIAL	VENTAJAS	INCONVENIENTES	PUNTUACIÓN
Paneles de fibrocemento	Impermeable y resistente a insectos Precio económico		1 + 1 = 2
Paneles sándwich	Buen aislante térmico Menor mano de obra Alta resistencia		1 + 1 + 1 = 3
Chapas de acero galvanizado	Protegido frente a la corrosión y la oxidación		1

5. Resumen del Diseño de la Estructura

La estructura va a estar compuesta por los siguientes elementos estructurales:

- La cimentación se encuentra formada por zapatas aisladas de hormigón armado unidas mediante vigas riostras.
- Tendrá lugar la incorporación de una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor para facilitar la cimentación.
- El soporte de la nave va a estar compuesto por varios pórticos triarticulados, es decir, con las bases y el nudo en cumbrera articulados, conformados por pilares y vigas de acero.
- El cerramiento va a estar diseñado por bloques de hormigón.
- La cubierta va a estar compuesta por paneles sándwich y va a ser del tipo a dos aguas con una pendiente del 25%.

6. Estudio del Secadero

Un secadero de grano de cereal, para este proyecto, de maíz, es el encargado de eliminar el exceso de humedad que presenta una vez recolectado para que su almacenamiento posterior tenga lugar en condiciones óptimas.

Se trata de un equipo en el que el maíz es sometido a la acción de una corriente de aire caliente que provoca un aumento de la temperatura hasta alcanzar la temperatura de vaporización del agua teniendo lugar la evaporación del agua libre. Posteriormente, se produce la evaporación del agua localizada en los capilares hasta que se alcanza el umbral de estabilización, es decir, un valor de humedad del 13%.

6.1. Tipos de secaderos

Existen diferentes tipos de secaderos:

- Secaderos estáticos = el grano permanece inmóvil durante el proceso, entrando el aire caliente por la parte inferior del grano y con salida por la parte superior siendo así arrastrada la humedad. Presenta unos rendimientos de unas 1.500 – 2.000 kcal/kg de agua evaporada.
- Secaderos estáticos con recirculación del grano = presentan un sistema de recirculación del grano y pueden ser:

- Móviles con recirculación por tornillo sin-fin = el aire caliente procedente de un generador atraviesa al grano llegando a una cámara central con paredes perforadas que rodea al tornillo sin-fin. Su rendimiento es de unas 900 – 1.000 kcal/kg de agua evaporada.
- De columna con recirculación mediante elevador de cangilones = el grano es atravesado por aire caliente mientras desciende por una columna central y debe efectuar tantos recorridos como sean necesarios para su secado empleando un transportador de cangilones.
- Secaderos continuos:
 - De cascada = el grano circula por una superficie inclinada formada por láminas dispuestas en forma de persiana dejando así pasar el aire caliente. Existen dos tipos de secaderos en cascada:
 - Secaderos de cascada que realizan el secado del grano con una sola pasada.
 - Secaderos de doble flujo en los que el grano realiza un recorrido de ida y otro de vuelta sobre dos superficies inclinadas superpuestas mejorando así su rendimiento.
 - De celda = posee silos de forma cilíndrica con fondo perforado por el que se difunde el aire caliente que procede de un generador. El aire atraviesa el grano que se encuentra en la celda, y cada cierto tiempo, se activa un tornillo sin-fin de fondo que extrae de la celda una capa de grano de aproximadamente unos 30 cm, ya seca, al mismo tiempo que el sistema de llenado está funcionando compensando la cantidad de grano extraído.
- Secaderos continuos verticales = el grano desciende desde una tolva debido a la gravedad donde experimenta un precalentado a través de unas conducciones que se encuentran dispuestas en forma de persiana, dejando así pasar el aire caliente encargado de secar y obligando a que el grano pase por todas sus caras para conseguir un secado uniforme.

Una vez analizados los diferentes tipos de secaderos, el grupo seleccionado para establecerse en este proyecto es el de secaderos estáticos dado que el grano permanece inmóvil durante el secado reduciendo así la energía necesaria para este proceso y teniendo en cuenta que da lugar a unos rendimientos elevados en comparación al resto de tipos tal y como se observa en la Tabla 38.

Para llevar a cabo esta elección, se han puntuado las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa, sumando 1 punto cada ventaja y restando 1 punto cada inconveniente siendo la puntuación máxima en este caso de 2 puntos y la mínima de – 2 puntos.

Tabla 38. Análisis multicriterio de los diferentes tipos de secaderos. Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE SECADERO	VENTAJAS	INCONVENIENTES	PUNTUACIÓN
Estáticos	El grano permanece inmóvil Rendimientos muy elevados		$1 + 1 = 2$
Estáticos con recirculación del grano	El grano permanece inmóvil Recirculación del grano	Rendimientos elevados pero menores que los estáticos	$(1 + 1) - 1 = 1$
Continuos		El grano experimenta movimiento Secado no uniforme	$-(1 + 1) = -2$
Continuos verticales	Secado uniforme	El grano experimenta movimiento	$1 - 1 = 0$

6.2. Fabricantes de secaderos

Dentro de este tipo de secaderos, existen diversos fabricantes y diferentes modelos dependiendo de su fuente de alimentación. Acorde a las características y necesidades de este proyecto, los dos fabricantes que más se ajustan son los siguientes:

- Agrimec, se trata de una empresa italiana encargada de producir secaderos de cereales, legumbres y semillas. Los modelos que trabaja esta empresa son:
 - o Secaderos móviles
 - Secaderos móviles BIODRY
 - Secaderos móviles TURBODRY
 - o Secaderos estacionarios
- Maquinaria Agrícola Segués, se trata de un fabricante procedente de Cataluña que produce secaderos de cereales con la peculiaridad de que pueden ser alimentados empleando alternativas de biomasa sostenible.

Tras analizar las anteriores alternativas, debido a la mayor versatilidad de los posibles combustibles con los que se podrían alimentar sus modelos, el fabricante elegido es Maquinaria Agrícola Segués.

6.3. Modelos de secaderos

Dentro de Maquinaria Agrícola Segués, existen diversos modelos de secaderos clasificando primeramente entre fijos y móviles:

- Secaderos fijos = no presentan ningún mecanismo mediante el cual puedan ser desplazados, es decir, permanecerán inmóviles en el lugar donde sean instalados. Los diferentes modelos de secaderos fijos de este fabricante se recogen en la Tabla 39.
- Secaderos móviles = tienen la capacidad de desplazarse del lugar de instalación original. Además, los diferentes modelos de secaderos móviles tienen la posibilidad de ser alimentados de diversas formas: con la toma de fuerza del tractor, de forma eléctrica, o empleando diversos combustibles.

Tabla 39. Modelos de secaderos fijos. Fuente: Segués, 2019.

MODELOS	AGD 10 FE	AGD 18 FE	PRT 250 FE	AGD 55 FE
Capacidad del Silo (m ³)	10	18	33	55
Potencia Tractor (CV)	50	70	-	-
Potencia Motor Eléctrico (kW)	22,5	22,5	30	55
Potencia Motor Eléctrico Salida de Carga (kW)	4	4	4	11
Potencia Motor Eléctrico Elevador de Cangilones (kW)	7,7	7,7	7,7	11
Potencia Motor Eléctrico Quemador (kW)	1,1	1,1	1,1	3
Intensidad Generador Eléctrico (kVA)	18	18	-	-
Flujo de Aire del Ventilador (m ³ /h)	28.000	28.000	53.000	80.000
Potencia Térmica Máxima del Quemador (kcal/h)	600.000	600.000	900.000	1.634.000
Peso (kg)	4.620	4.820	5.460	11.300
Peso con intercambiador (kg)	5.020	5.220	6.010	12.000
Capacidad del Tanque de Combustible (l)	250	250	530	900

Para el caso de este proyecto, se va a elegir un secadero móvil entre los modelos recogidos en la Tabla 40, debido a que se trata de la opción que más se adapta a las necesidades del promotor, pudiendo así ser desplazado a la estructura secundaria con el fin de que se encuentre protegido o no suponga un impedimento para el resto de labores que pretenda realizar el promotor durante la época del año en la que no se va a llevar a cabo el secado del maíz tras haberse situado en el interior de la nave durante la campaña.

Para elegir el secadero móvil más adecuado, es importante prestar especial atención a sus características más esenciales con el fin de que sean acertadas a las necesidades del proyecto. Estas se encuentran detalladas en la siguiente tabla y son entre otras:

- Capacidad del Silo (m^3): Capacidad de almacenamiento del producto a secar que presenta el secadero, en este caso, el maíz.
- Potencia del Tractor (CV): Potencia del tractor en el caso de que el secadero se encuentre alimentado por la toma de fuerza.
- Potencia del Motor Eléctrico (kW): Potencia que presentará el motor eléctrico encargado de la alimentación del secadero para su funcionamiento. Este motor será necesario a pesar de que se emplean otras formas de alimentación dado que es el responsable del encendido del resto de mecanismos como el motor eléctrico quemador. Es importante tenerla en cuenta para el cálculo del “Anejo VIII. Ingeniería de las Instalaciones”.
- Potencia del Motor Eléctrico Quemador (kW): Potencia del motor eléctrico encargado del secado del maíz, es decir, del quemado de la humedad. Este motor es el que va a poder alimentarse de diversas formas como se ha explicado anteriormente. Por tanto, esta potencia únicamente se tendrá en cuenta en el caso de que la forma de alimentación elegida sea la eléctrica.
- Potencia Térmica Máxima del Quemador (kcal/h): Capacidad máxima para el cambio de temperatura que tiene lugar en los granos de cereal de maíz.
- Capacidad del Tanque de Combustible (l): Capacidad de almacenamiento de combustible que presenta el tanque del secadero encargado de alimentar al motor quemador. En el caso de que los combustibles a almacenar sean sólidos, habrá que tener en cuenta la densidad de los mismos para conocer la capacidad exacta.

Tabla 40. Características principales de los modelos de secaderos móviles. Fuente: Segués, 2019.

MODELOS	AGD 10	AGD 15	AGD 18	PRT 200	PRT 250	AGD 45	AGD 55	
Capacidad del Silo (m ³)	10	14,3	18	25	31	45	55	
Potencia Tractor (CV)	50	60	70	80	90	120	130	
Potencia Motor Eléctrico (kW)	22,5	22,5	22,5	37	45	45+30	55+37	
Potencia Motor Eléctrico Salida de Carga (kW)	4	4	4	4	4	11	11	
Potencia Motor Eléctrico Elevador de Cangilones (kW)	-	-	-	0,55	0,55	0,55	0,55	
Potencia Motor Eléctrico Quemador (kW)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	3	3	
Intensidad Generador Eléctrico (kVA)	PTO	7,5	7,5	7,5	12,5	12,5	27	27
	ME	7,5	7,5	7,5	12,5	12,5	27	27
Flujo de Aire del Ventilador (m ³ /h)	28.000	28.000	28.000	40.000	53.000	73.000	80.000	
Potencia Térmica Máxima del Quemador (kcal/h)	600.000	600.000	600.000	900.000	900.000	1.634.000	1.634.000	
Peso (kg)	PTO	2.950	3.050	3.150	4.800	4.890	8.000	9.000
	ME	3.130	3.230	3.330	5.140	5.240	8.500	9.500
Peso con intercambiador (kg)	PTO	3.350	3.450	3.550	5.350	5.440	8.700	9.700
	ME	3.530	3.630	3.730	5.690	5.790	9.200	10.200
Capacidad del Tanque de Combustible (l)	250	250	250	530	530	900	900	

Por tanto, atendiendo a la tabla anterior, el secadero móvil que será instalado en este proyecto es el modelo PRT 200 dado que se trata de un secadero móvil con una capacidad del silo adecuada para poder secar la cantidad de cosecha que va llegando. Además, presenta una potencia térmica del quemador intermedia que asegura que el período de tiempo de secado no sea excesivo y, por tanto, reduce la probabilidad de aparición de plagas que disminuirían la calidad del grano almacenado.

7. Estudio de la Alimentación del Secadero

El secadero móvil PRT 200 consta de dos motores, un motor eléctrico encargado del encendido de todos los mecanismos y, un motor quemador responsable del secado del cereal, siendo en este caso, el maíz.

El primer motor es eléctrico, por lo que se ha tenido en cuenta su potencia para los cálculos del “Anejo VIII. Ingeniería de las Instalaciones”, habiéndose incorporado para ella una toma de corriente capaz de soportarla.

Sin embargo, el motor quemador tiene la peculiaridad de presentar varias alternativas para su alimentación: toma de fuerza de un tractor, eléctrica o empleando combustibles de biomasa o gasóleos. Estas alternativas se van a detallar a continuación.

7.1. Toma de fuerza de tractor

El secadero puede ser alimentado mediante su conexión a la toma de fuerza de un tractor que como se indica en la Tabla 40, debe poseer una potencia mínima de 80 CV.

Se trata de una alternativa sencilla, pero implica que este tractor se encuentre inhabilitado para cualquier otra labor por lo que la inversión inicial es demasiado elevada.

Además, la vida útil de este tractor se reduciría considerablemente teniendo en cuenta que la carga de trabajo diaria sería bastante elevada.

7.2. Eléctrica

Otra de las alternativas de alimentación es mediante un motor eléctrico que tal y como se encuentra el coste de las materias primas y de la energía, se trataría de una opción que supondría un coste elevado y, por tanto, no sería rentable.

Además, se debería disponer de una instalación eléctrica adecuada lo que incrementaría los costes.

La potencia requerida por el motor eléctrico quemador es de 1,1 kW. El precio medio a fecha de 31 de octubre de 2023 en la Península es de 0,1795 €/kW·h. De esta forma, el coste de alimentar el motor eléctrico quemador:

$$\text{Coste Motor Eléctrico Quemador} = 0,1795 \text{ €/kW} \cdot \text{h} \times 1,1 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = \mathbf{4,739 \text{ €/día}}$$

7.3. Combustibles gasóleos

Los combustibles gasóleos son la tercera opción de aprovisionamiento del motor quemador. Existen tres opciones de alimentación empleando combustibles gasóleos:

- Motor quemador diesel/biodiesel = El diesel es sometido a un proceso de pulverización para que se queme de una forma controlada mediante una bomba de impulsión. Un motor-ventilador es el responsable del suministro de un caudal de aire adecuado para que pueda reaccionar con el combustible y darse el quemado. Finalmente, los motores quemadores requieren de un sistema de encendido para que comience su funcionamiento.

El precio del diésel a fecha de 1 de noviembre de 2023 se encuentra a 1,651 €/l. Su poder calorífico es de 10.200 kcal/kg. Teniendo en cuenta que la potencia máxima térmica del motor quemador del secadero de cereal elegido es de 900.000 kcal/h y que la densidad del diesel es de 850 kg/m³:

$$\text{Cantidad de Combustible (kg/l)} = 850 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ m}^3/10^3 \text{ dm}^3 \times 1 \text{ dm}^3/\text{l} = \mathbf{0,85 \text{ kg/l}}$$

$$\text{Cantidad de Combustible Motor Quemador (kg/día)} = (900.000 \text{ kcal/h} / 10.200 \text{ kcal/kg}) \times 24 \text{ h} = \mathbf{2.117,65 \text{ kg/día}}$$

$$\text{Coste de Combustible (€/día)} = 2.117,65 \text{ kg/día} \times 1 \text{ l} / 0,85 \text{ kg} \times 1,651 \text{ €/l} = \mathbf{4.113,22 \text{ €/día}}$$

- Motor quemador gas/biogás/LPG = Se trata de un dispositivo que mezcla el combustible (gas) con el comburente (aire) de una forma homogénea para la posterior combustión controlada del gas.

El precio del gas en la actualidad se encuentra a 0,952 €/l. Su poder calorífico es de 11.867 kcal/kg. Teniendo en cuenta que la potencia máxima térmica del motor quemador del secadero de cereal elegido es de 900.000 kcal/h y que la densidad del gas es de 737 kg/m³:

$$\text{Cantidad de Combustible (kg/l)} = 737 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ m}^3/10^3 \text{ dm}^3 \times 1 \text{ dm}^3/\text{l} = \mathbf{0,737 \text{ kg/l}}$$

$$\text{Cantidad de Combustible Motor Quemador (kg/día)} = (900.000 \text{ kcal/h} / 11.867 \text{ kcal/kg}) \times 24 \text{ h} = \mathbf{1.820,17 \text{ kg/día}}$$

$$\text{Coste de Combustible (€/día)} = 1.820,17 \text{ kg/día} \times 1 \text{ l} / 0,737 \text{ kg} \times 0,952 \text{ €/l} = \mathbf{2.469 \text{ €/día}}$$

- Motor quemador mixto entre diesel y gas = Quemador que funciona de forma flexible tanto con el empleo de gas o gasóleo. El gas se suele emplear para calentar.

Atendiendo a los datos recogidos en los dos apartados anteriores, se tendrá en cuenta que la mitad se encontrará alimentado por diesel y la mitad por gas. Por tanto, la cantidad empleada y los gastos serán a la mitad de cada motor quemador:

$$\text{Cantidad de Combustible Motor Quemador (kg/día)} = (2.117,65 \text{ kg/día} / 2) + (1.820,17 \text{ kg/día} / 2) = \mathbf{1.968,91 \text{ kg/día}}$$

$$\text{Coste de Combustible (€/día)} = (4.113,22 \text{ €/día} / 2) + (2.469 \text{ €/día} / 2) = \mathbf{3.301,11 \text{ €/día}}$$

7.4. Combustibles de biomasa

La biomasa es la materia orgánica empleada como fuente de energía dado que presenta un elevado potencial energético. Para la valoración de los distintos tipos de biomasa como combustible, es necesario tener en cuenta dos características esenciales:

- La humedad, que es la cantidad de agua presente en la biomasa, expresada como porcentaje del peso. Se trata del factor más importante dado que es el determinante de la energía que se podría obtener por medio de la combustión.
El contenido de humedad tiene especial interés durante todo el proceso debido a que su presencia provoca una reducción del poder calorífico de la biomasa afectando al funcionamiento óptimo del proceso. Por ejemplo, si durante la combustión existe un contenido de humedad superior al 50%, el encendido de la biomasa se vería perjudicado.
- Y, el poder calorífico, que se trata de la cantidad de energía en forma de calor que puede generarse al oxidarse de forma completa la biomasa empleada. Esta característica se mide de forma regular en energía por unidad de kilogramo para combustibles sólidos, por unidad volumétrica para líquidos y molar para gaseosos.

Existen distintos tipos de biomasa, pero únicamente se van a valorar en este estudio de alternativas los recogidos en la Tabla 41, donde se recoge la cantidad necesaria de la misma para alimentar este secadero según el fabricante.

Tabla 41. Características del secadero atendiendo a diferentes tipos de biomasa. Fuente: Segués, 2019.

CARACTERÍSTICA	PELLET ABETO	ASTILLA	HUESOS VARIOS Y CÁSCARAS	CARBÓN	CASCARILLA DE ARROZ
Rendimiento (kWh/kg)	5	4,5	6,5	9,7	3,9
Tiempo de calentamiento de la caldera (min)	40	40	40	40	40
Consumo máximo de combustible (kg/h)	± 100	± 180	± 130	± 90	± 220
Potencia térmica introducida (kWh)	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
Temperatura del humo a la salida (°C)	160	160	160	160	-

Los valores de humedad y poder calorífico de los tipos de biomasa anteriores se encuentran recogidos en la Tabla 42 .

Tabla 42. Humedad y poder calorífico de los distintos tipos de biomasa. Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE BIOMASA	HUMEDAD (%)	PODER CALORÍFICO (kcal/kg)
Cáscara de Pistacho	7,00	4.601,05
Cáscara de Avellana	12,00	4.160,61
Cáscara de Almendra	14,20	4.780,22
Hueso de Aceituna	31,00	4.500,00
Pellets	9,50	4.180,00
Astillas	20,00	4.500,00
Carbón	4,00	6.390,00
Cascarilla de arroz	15,00	3.183,00

Tal y como se observa en la Tabla 42, los tipos de biomasa que mejores condiciones de combustión supondrían serían los que presentasen un menor porcentaje en humedad y un mayor poder calorífico. Por tanto, los más adecuados serían los pellets, el carbón, y la cáscara de pistacho.

Si observamos los datos de la Tabla 42, los mayores rendimientos se obtendrían con la cáscara de pistacho y el carbón. Por motivos de economía circular y sostenibilidad, la mejor alternativa sería la cáscara de pistacho, dado que no se trata de un combustible fósil no renovable.

La cantidad de cáscara de pistacho necesario para la alimentación del secadero sería como máximo de unos 130 kg/h (Tabla 41). El precio de la cáscara de pistacho ronda los 0,25 €/kg.

$$\text{Coste Cáscara de Pistacho (€/día)} = 0,25 \text{ €/kg} \times 130 \text{ kg/h} \times 24 \text{ h} = \mathbf{780 \text{ €/día}}$$

7.5. Elección del tipo de alimentación

Analizando las diferentes alternativas de alimentación del secadero tal y como se recoge en la Tabla 43, la alternativa más adecuada para alimentar el secadero PRT 200, sería la cáscara de pistacho debido a que se trata de una manera ecológica y económica de aprovisionamiento.

El motor encargado del sistema encendido se alimentará de forma eléctrica.

Tabla 43. Análisis multicriterio de las diferentes formas de alimentación del secadero.

Fuente: Elaboración propia.

ALIMENTACIÓN		CANTIDAD	COSTE
Toma de Fuerza Tractor		80 CV	Coste del Tractor + Gasoil Tractor
Eléctrica		1,1 kW·h	4.739 €/d + Instalación eléctrica
Gasóleos	Diesel	2.117,65 kg/d	4.113,22 €/d
	Gas	1.820,17 kg/d	2.469 €/d
	Mixto	1.968,91 kg/d	3.301,11 €/d
Biomasa (Cáscara de Pistacho)		3.120 kg/d	780 €/d

ANEJO IV. FICHA URBANÍSTICA.

ÍNDICE ANEJO IV

1. Justificación del uso del suelo	1
2. Normativa Urbanística Castilla y León.....	1
3. Normativa Urbanística de Chozas de Abajo	3
4. Aplicación de la normativa	4
5. Ficha Urbanística.....	4

1. Justificación del uso del suelo

El presente proyecto pretende llevar a cabo el diseño y dimensionamiento de una nave agrícola para la implantación posterior de un secadero de maíz en el término municipal de Chozas de Abajo en la provincia de León.

Como para el desarrollo de dicha actividad es necesario la construcción de una nave, a continuación, se incluye tanto la normativa a tener en cuenta del municipio como el uso que posee actualmente la parcela sobre la que se desea llevar a cabo el proyecto.

2. Normativa Urbanística Castilla y León

El Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, tiene por objeto el desarrollo de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, que regula la actividad urbanística en la Comunidad Autónoma de Castilla y León en el marco de la legislación básica del Estado.

En este decreto se lleva a cabo una clasificación del suelo determinando su régimen urbanístico más adecuado atendiendo a las características y aptitudes de cada terreno. De esta forma, los principales tipos de suelos existentes son:

- **Suelo urbano** = El suelo urbano es el conjunto de terrenos ya urbanizados o incorporados al proceso de urbanización. A tal efecto deben clasificarse como suelo urbano los terrenos integrados de forma legal y efectiva en la red de dotaciones y servicios de un núcleo de población, y que por tanto cuenten con acceso público integrado en la malla urbana, y servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía eléctrica.

Dentro del suelo urbano, se distinguen las siguientes categorías:

- Suelo urbano consolidado = Dentro del suelo urbano, deben incluirse en la categoría de suelo urbano consolidado:
 - Los terrenos que tengan la condición de solar, así como los que pue puedan alcanzar dicha condición mediante actuaciones de gestión urbanística aislada.
 - Los terrenos que sustenten dotaciones urbanísticas propias de las zonas urbanas en las condiciones establecidas por el planeamiento urbanístico, así como los terrenos donde se prevea ubicar dichas dotaciones mediante actuaciones de gestión urbanística aislada.
- Suelo urbano no consolidado = Dentro del suelo urbano, deben incluirse en la categoría de suelo urbano no consolidado:
 - Los terrenos donde sean precisas actuaciones de urbanización, reforma interior u obtención de terrenos reservados para ubicar dotaciones urbanísticas públicas, que deban ser objeto de equidistribución o reparcelación, cuando dichas actuaciones no puedan materializarse mediante gestión urbanística aislada.
 - Los terrenos donde se prevea una ordenación urbanística sustancialmente diferente de la que estuviera vigente con anterioridad, cuando la misma no pueda materializarse mediante actuaciones de gestión urbanística aislada.
 - Los terrenos donde se prevea un aumento del número de viviendas o de la superficie o volumen edificables con destino privado, superior al 30 por ciento respecto de la ordenación anteriormente vigente.
 - De forma residual, los demás terrenos que se puedan clasificar como suelo urbano y que no cumplan las condiciones para ser incluidos en suelo urbano consolidado.

- Suelo urbanizable = El suelo urbanizable es el conjunto de terrenos aptos para ser incorporados al proceso de urbanización o en curso de incorporación al mismo.
Se clasifican como suelo urbanizable los terrenos que cumplan simultáneamente una serie de condiciones, como: que su transformación en suelo urbanizable se considere justificada a la vista de las demandas de suelo para usos residenciales, dotacionales o productivos; que se incluya en un sector cuyo perímetro sea colindante en al menos un 20 por ciento con el suelo urbano de un núcleo de población existente; que el sector que se va a clasificar esté separado del suelo urbano por terrenos protegidos, con una distancia máxima de 2.000 metros; y, cuando se trate de actuaciones previstas en instrumentos de ordenación del terreno.
- Suelo rústico = El suelo rústico es el conjunto de terrenos que deben ser protegidos del proceso de urbanización. A tal efecto deben clasificarse como suelo rústico los terrenos que cumplan alguno de los siguientes criterios:
 - o Criterio de protección singular.
 - o Criterio de valor intrínseco.
 - o Criterio de recuperación de valores.
 - o Criterio de prevención de riesgos.
 - o Criterio de calidad de la urbanización.

Dentro del suelo rústico, tienen lugar las siguientes subdivisiones:

- o Suelo rústico común = Se incluirán en la categoría de suelo rústico común los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico y no se incluyan en ninguna de las categorías señaladas en los artículos siguientes.
- o Suelo rústico de entorno urbano = Pueden incluirse en la categoría de suelo rústico de entorno urbano los terrenos contiguos al suelo urbano o urbanizable que se clasifiquen como suelo rústico con alguna de las siguientes finalidades: para no comprometer su desarrollo futuro; para preservar el paisaje tradicional; para preservar las perspectivas y panorámicas de interés; y, para favorecer actividades vinculadas al ocio compatibles con su naturaleza rústica.
- o Suelo rústico de asentamiento tradicional = Dentro del suelo rústico, pueden incluirse en la categoría de suelo rústico de asentamiento tradicional los terrenos que se estime necesario proteger para preservar las formas tradicionales de ocupación humana del territorio que no se emplacen en suelo urbano.
- o Suelo rústico de asentamiento irregular = Pueden incluirse en la categoría de suelo rústico de asentamiento irregular los terrenos que hayan sido objeto de parcelación urbanística u ocupación por la edificación mediante procesos ajenos al marco normativo vigente en su momento.
- o Suelo rústico de actividades extractivas = Pueden incluirse en la categoría de suelo rústico de actividades extractivas los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico a fin de reservarlos para dichas actividades, lo que se justificará por la calidad y abundancia del recurso minero o por su proximidad a los lugares en los que resulte necesario.
- o Suelo rústico con protección agropecuaria = Pueden incluirse en la categoría de suelo rústico con protección agropecuaria los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico con las finalidades de o bien para protegerlos por su interés, calidad, riqueza, tradición, singularidad u otras características agrícolas, ganaderas o forestales o bien para no comprender la funcionalidad y rentabilidad de las instalaciones de regadío y demás infraestructuras agrarias existentes o previstas en la planificación sectorial.

- Suelo rústico con protección de infraestructuras = Se incluirán en la categoría de suelo rústico con protección de infraestructuras los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico y se encuentren o bien ya ocupados o afectados o bien que vayan a serlo por obras públicas y otras infraestructuras.
- Suelo rústico con protección cultural = Se incluirán en la categoría de suelo rústico con protección cultural los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico y se encuentren en alguna de las siguientes circunstancias:
 - Los terrenos ocupados por Bienes de Interés Cultural declarados o en proceso de declaración y bienes arqueológicos entre otros, así como sus entornos de protección.
 - Los demás terrenos sometidos a algún régimen de protección especial conforme a la legislación de patrimonio cultural, así como sus entornos de protección.
 - Los demás terrenos que se estime necesario proteger.
- Suelo rústico con protección natural = Se incluirán en la categoría de suelo rústico con protección natural los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico y se encuentren en alguna de las siguientes circunstancias:
 - Los terrenos que deban ser objeto de especial protección conforme a la normativa ambiental.
 - Los terrenos definidos en la legislación de aguas como dominio público hidráulico, cauces, lechos y las zonas de servidumbre de las riberas.
 - Las vías pecuarias, excepto las que ya formen parte del suelo urbano o urbanizable y aquellas para las que se autorice un trazado alternativo conforme a su legislación reguladora.
 - Los demás terrenos que se estime necesario proteger.
- Suelo rústico con protección especial = Se incluirán en la categoría de suelo rústico con protección especial los terrenos que se clasifiquen como suelo rústico y se traten o bien de terrenos amenazados por riesgos naturales o tecnológicos incompatibles con su inundación o bien de terrenos donde existan razones objetivas que desaconsejen su urbanización.

3. Normativa Urbanística de Chozas de Abajo

Las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Chozas de Abajo (León) han sido aprobadas por la Comisión Territorial de Urbanismo, con fecha 14 de julio de 2005, y publicadas en el Boletín Oficial de Castilla y León, con fecha 26 de septiembre de 2005, siendo plenamente ejecutivas y vinculantes.

En ellas se recoge el Catálogo Urbanístico de Elementos Protegidos donde se puede observar que el único elemento protegido de interés cultural en Méizara es la Iglesia Parroquial de San Juan Bautista ubicada en la Calle Huertos y pertenece a la Diócesis de León. Su nivel de protección es integral permitiendo asegurar su mantenimiento o mejorado. Por tanto, no existe ningún área de protección que pueda limitar el desarrollo de este proyecto.

En cuanto a la clasificación urbanística del suelo, estas normas determinan que el territorio del término municipal y sus núcleos queda clasificado, en función de sus propias características o del grado de ocupación urbana y según el nivel de detalle de la ordenación existente o previsto y con los efectos que la normativa urbanística establece para su desarrollo y gestión, en alguna de las clases siguientes:

- Suelo rústico = SR
- Suelo urbanizable = Sue
- Suelo urbano = SU

Las definiciones de las anteriores clasificaciones del suelo se encuentran detalladas en el apartado anterior dedicada a la Normativa Urbanística de Castilla y León.

La clasificación del suelo debe establecerse por el instrumento de planeamiento general de cada municipio, en este caso las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Chozas de Abajo mencionadas anteriormente. Dado que la parcela objeto del proyecto se corresponde con suelo urbano, según esta normativa y conforme a los artículos 25 y 26 RU/CyL/04, se establecen las siguientes categorías en función de las características del suelo y nivel de ordenación previsto:

- Suelo urbano/no consolidado/sin ordenación detallada = SU/NC/SOD
Es el suelo urbano en el que el planeamiento no establece la ordenación detallada y en el que son precisas actuaciones de urbanización, reforma interior u obtención de dotaciones urbanísticas, que deben ser objeto de equidistribución entre los afectados, así como aquellos sobre los que el planeamiento urbanístico prevé una ordenación substancialmente diferente.
- Suelo urbano/no consolidado/con ordenación detallada = SU/NC/COD
Suelo urbano en el que el planeamiento establece la ordenación detallada, y en el que son precisas actuaciones de urbanización, reforma interior u obtención de dotaciones urbanísticas, que deben ser objeto de equidistribución entre los afectados, así como aquellos sobre los que el planeamiento urbanístico prevé una ordenación substancialmente diferente.
- Suelo urbano/consolidado = SU/C
Conforme al artículo 25 RU/CyL/04, es el suelo urbano constituido por los solares y demás terrenos aptos para su uso inmediato de acuerdo con las determinaciones del planeamiento urbanístico, así como los terrenos que puedan alcanzar dicha aptitud mediante actuaciones aisladas. El SU/C no requiere planeamiento de desarrollo.

4. Aplicación de la normativa

La parcela donde se va a desarrollar el proyecto pertenece a la categoría suelo urbano consolidado. Según la normativa anteriormente citada, en esta categoría de suelos no existen prácticamente limitaciones en cuanto a la edificación.

En concreto, al estar destinada la nave a la implantación de un secadero de maíz se corresponde con el uso I1 referente a actividades industriales compatibles con uso residencial. Se tratan de actividades artesanales, pequeños almacenes agrícolas o de materias inocuas, pequeños talleres o industrias sin molestia para los usos residenciales y que son habituales o necesarios al servicio de la zona donde se emplazan.

Dado que no existen limitaciones para esta categoría del suelo, no se debe cumplir ningún requisito en particular.

5. Ficha Urbanística

En la Tabla 44 se recogen los datos relativos al proyecto y a la situación urbanística de la parcela.

Tabla 44. Ficha urbanística del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto	Diseño y dimensionamiento de una nave en la localidad de Méizara (León) destinada a la implantación de un secadero de maíz
Localización	Calle Eras, 7
Municipio	Méizara
Provincia	León
Ingeniero Técnico Agrícola	Inés Gómez Delgado
Promotor	Pablo García García
Planeamiento municipal en vigor	Normas Subsidiarias de Chozas de Abajo
Planeamiento de desarrollo y gestión	Plan General de Ordenación Urbanística
Clasificación del suelo	Urbano

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, Inés Gómez Delgado, bajo su responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística Municipal del Ayuntamiento de Chozas de Abajo de aplicación en el proyecto, atendiendo al cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística.

En Palencia, a 13 de abril de 2022



Firmado: Inés Gómez Delgado
Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO V. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ÍNDICE ANEJO V

1. Objeto del estudio.....	1
2. Antecedentes.....	1
3. Marco Geológico.....	1
3.1. Geología de la Zona.....	1
3.2. Sismicidad.....	2
4. Reconocimiento del terreno.....	2
5. Toma de muestras.....	3
6. Ensayos de laboratorio.....	4
7. Descripción geotécnica del terreno.....	5
7.1. Excavabilidad.....	5
7.2. Expansividad.....	5
7.3. Agresividad del terreno.....	5
8. Informe de cimentación.....	5

1. Objeto del estudio

La realización del presente estudio geotécnico permite conocer las características del terreno sobre el cual se va a desarrollar el proyecto. Los objetivos que se plantean con este estudio son la definición del tipo y dimensiones de las cimentaciones y la determinación de posibles problemas constructivos.

La edificación que va a tener lugar en el terreno estudiado es una nave agrícola encargada del almacenamiento de la cosecha de maíz del promotor y del posterior acoplamiento de un secadero para el secado de esta cosecha. Esta nave constará de una única planta que poseerá una cubierta con una pendiente del 25% para asegurarse de que el agua llegue a los sumideros.

El terreno a estudiar se encuentra en la localidad de Méizara (León) en la Calle Eras, 7 en la parcela con la referencia catastral 8536706TN7083N0001YK.

2. Antecedentes

La parcela objeto del proyecto se encuentra ubicada en el casco urbano de la localidad de Méizara.

Se ha realizado una inspección sobre el terreno y atendiendo a su información histórica, no se aprecia ningún problema a simple vista de inestabilidad o algún indicio de desplazamiento del terreno que pueda dañar a la estructura que se va a llevar a cabo.

3. Marco Geológico

3.1. Geología de la Zona

Para conocer la geología característica de la zona de estudio, se tiene en cuenta la hoja 194 13-10 del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) del Instituto Geológico y Minero de España donde se encuentra Méizara. La cartografía correspondiente a esta localidad según el MAGNA se muestra en la Figura 21 donde se encuentra la parcela objeto del proyecto señalada con un círculo rojo.

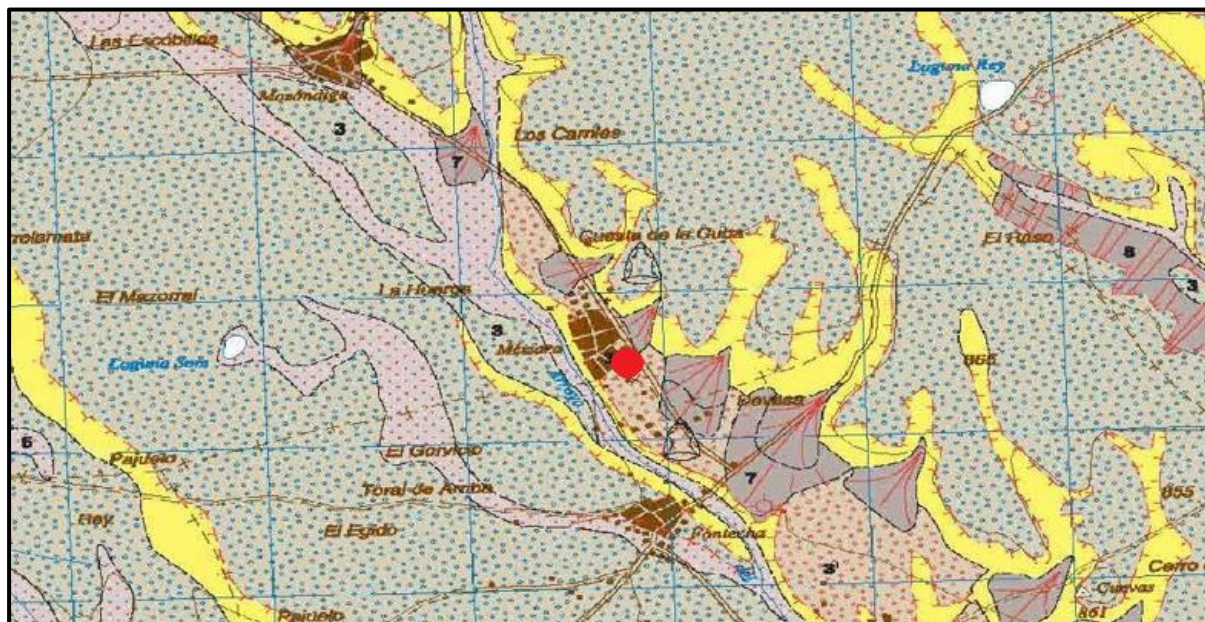


Figura 21. Hoja 194 del MAGNA correspondiente a la localidad de Méizara (León). Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

Como se observa en la anterior ilustración, la geología de la zona se corresponde al código 3a que significa que el terreno se trata de terrazas medias del río Bernesga formado por gravas silíceas y rodeado de conglomerados compuestos por cantos calcáreos y silíceos, arenas y limos con concreciones procedentes del Pleistoceno.

3.2. Sismicidad

La medida de la actividad sísmica es de obligatorio cumplimiento según el Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la Norma de Implantación Sismorresistente en todas las construcciones realizadas a nivel nacional y que ofrezcan valores de aceleración sísmica superior a los 0,04g.

La peligrosidad sísmica es determinada en el territorio nacional empleando dos valores:

- Aceleración sísmica básica = a_b
- Coeficiente de contribución = k

Para saber si la parcela objeto del proyecto se encuentra afectada por la norma NCSE-02, se observa la Figura 22.

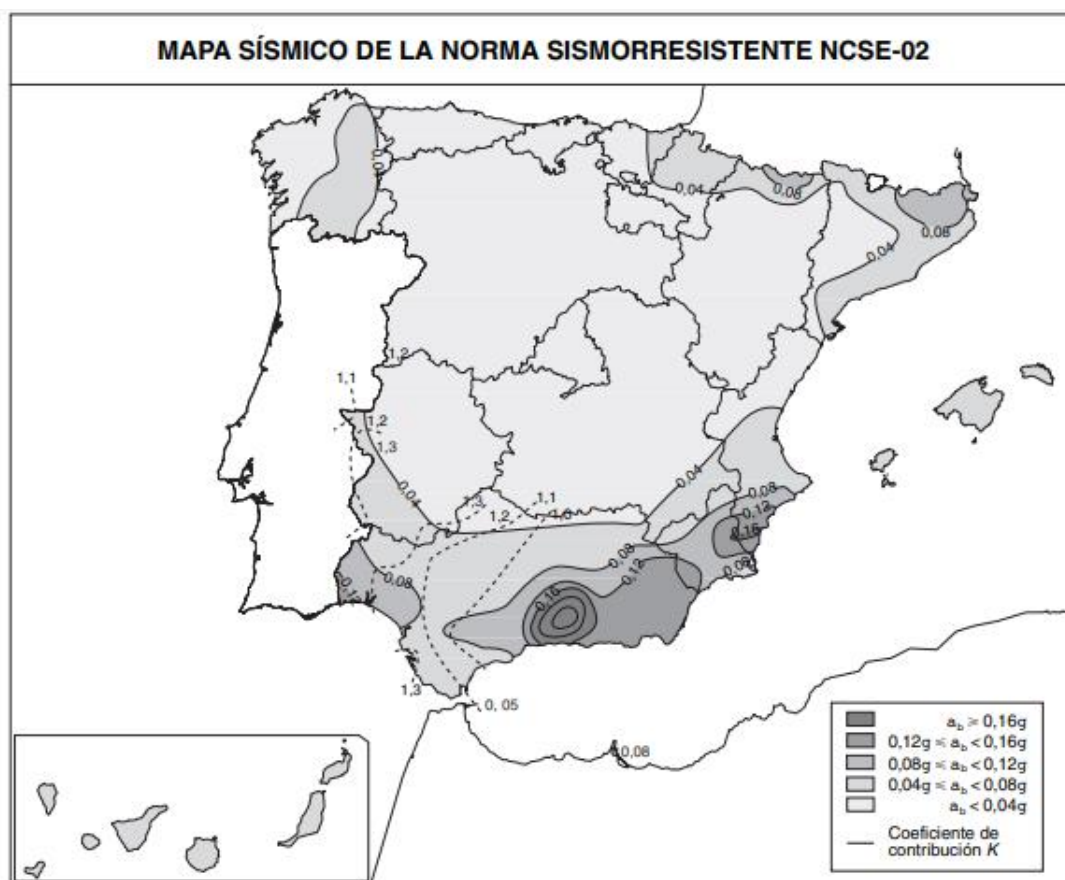


Figura 22. Mapa sísmico de la Norma Sismorresistente NCSE-02. Fuente: TodoRehabilitación, 2023.

Como se puede observar en la anterior figura, la parcela objeto de estudio no se encuentra dentro de la zona de aceleración sísmica superior a 0,04 g, por lo que no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-02.

4. Reconocimiento del terreno

La programación del reconocimiento del terreno cumple con las reglas y procedimientos indicados en el Documento Básico SE-C de seguridad estructural de los cimientos.

El primer paso es clasificar la implantación y el terreno según la Tabla 45 y Tabla 46.

Tabla 45. Tipo de implantación según el Documento Básico SE-C. Fuente: Código Técnico Estructural.

TIPO	DESCRIPCIÓN
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Tabla 46. Grupo de terreno según el Documento Básico SE-C. Fuente: Código Técnico Estructural.

GRUPO	DESCRIPCIÓN
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores

Según las tablas anteriores, la implantación de este proyecto se corresponde con el tipo C-1 “Otras construcciones de menos de 4 plantas” dado que es una implantación de una sola planta, pero de una superficie de 1.008 m² (42 m de largo x 24 ancho) y el grupo de terreno es el T-1 “Terrenos favorables que poseen poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados”.

En la Tabla 47 se recogen las distancias y profundidades a las que se deben realizar los tres puntos mínimos de reconocimiento dependiendo de las clasificaciones incluidas en la Tabla 45 y Tabla 46.

Tabla 47. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas. Fuente: Código Técnico Estructural.

TIPO DE IMPLANTACIÓN	GRUPO DE TERRENO			
	T1		T2	
	d _{máx} (m)	P (m)	d _{máx} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-2	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Para este proyecto, se va a llevar a cabo una calicata contando con tres puntos de reconocimiento separados por 35 m como máximo. Para la profundidad a la que se van a llevar a cabo los puntos de reconocimiento, se va a seguir la regla general de que los reconocimientos deben alcanzar una profundidad mínima de 2 m añadiendo 0,3 m por cada planta que posea la implantación siendo la profundidad requerida para el proyecto de 2,3 m.

5. Toma de muestras

Las muestras de la calicata se tomaron en tres puntos diferentes de la parcela objeto de estudio con una profundidad aproximada de 1,5 m que han sido analizadas en ensayos de laboratorio.

Se especifican tres categorías de muestras:

- Muestras de categoría A = son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- Muestras de categoría B = son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- Muestras de categoría C = todas aquellas que no cumplan las especificaciones de la categoría B.

En la Tabla 48 se recogen las categorías mínimas de la muestra requerida según los tipos de ensayos de laboratorio que se vayan a realizar.

Tabla 48. Categoría de las muestras de suelos y rocas para ensayos de laboratorio. Fuente: Elaboración propia.

PROPIEDADES A DETERMINAR	CATEGORÍA MÍNIMA DE LA MUESTRA
Identificación organoléptica	C
Granulometría	C
Humedad	B
Límite de Atterberg	C
Peso específico de las partículas	B
Contenido en materia orgánica y en CaCO ₃	C
Peso específico aparente. Porosidad	A
Permeabilidad	A
Resistencia	A
Deformabilidad	A
Expansividad	A
Contenido en sulfatos solubles	C

6. Ensayos de laboratorio

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo de cada nivel del terreno determinado a partir de las calicatas llevadas a cabo para este estudio. Los análisis que se han llevado a cabo siguen la normativa que se muestra en la Tabla 49.

Tabla 49. Normativa de cada análisis descriptivo. Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS	NORMATIVA
Análisis granulométrico	NLT-104/91
Límites de Atterberg	NLT-105 y 106
Proctor modificado	NLT-108
CBR	NLT-111
Contenido en materia orgánica	NLT-103
Contenido en sales solubles	NLT-114
Contenido en yesos	NLT-115

Según los ensayos de laboratorio, se han determinado dos niveles en el terreno objeto de estudio explicados detalladamente a continuación y se han obtenido los datos recogidos en la Tabla 50.

- Nivel I: Tierra vegetal
El primer nivel del terreno objeto de estudio se encuentra formado por tierra vegetal y comprende desde los 0 a los 0,3 m y se encuentra formado por arenas de color marrón claro con presencia de raíces procedentes de plantas herbáceas que se han desarrollado de forma natural.
Por su conformación, este nivel es variable y posee un deficiente grado de compactación, por lo que se recomienda que la cimentación deba tener una profundidad superior a la de este nivel para lograr una mayor consistencia.

- Nivel II: Arenas y arcillas
En el nivel inferior al anterior, comprendido entre los 0,3 y los 0,6 m se encuentran arenas de color marrón claro con una alta proporción de poros y arcillas que presentan una menor porosidad.
Este nivel es más apto para la implantación de la cimentación en el terreno a construir.
- Nivel III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas
Finalmente, el último nivel comprendido entre los 0,6 m y los 1,5 m se encuentran arenas arcillosas y arcillas arenosas, es decir, un suelo de textura media que posee buena aireación y una combinación entre poros de gran tamaño y poros pequeños.
Para construir es un buen terreno dado que presenta un alto porcentaje en arcilla haciendo que tenga un alto grado de cohesión y sea un suelo duro y resistente.

Tabla 50. Características del suelo del terreno objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de suelo.

CARACTERÍSTICA DEL TERRENO	VALOR
Materia Orgánica (%)	2,10
Arena (%)	48
Limo (%)	27
Arcilla (%)	25
Textura	Franco arcillo arenosa
Grupo de Textura	Moderadamente fina
pH	6,30

7. Descripción geotécnica del terreno

7.1. Excavabilidad

Los niveles que conforman el terreno son de fácil excavación empleando los métodos mecánicos convencionales.

7.2. Expansividad

La expansividad es la capacidad que tiene un suelo de experimentar cambios en el volumen o de generar presión al existir una modificación en las condiciones de humedad. Este fenómeno da lugar a terrenos arcillosos próximos a la superficie.

Los resultados de este estudio geotécnico aseguran que la probabilidad de que existan problemas con la expansividad es nula.

7.3. Agresividad del terreno

El terreno a construir no presenta ninguna proporción de sulfatos por lo que no existe ningún riesgo de que los componentes del hormigón se dañen no siendo así necesario el uso de hormigones especiales contra sulfatos.

8. Informe de cimentación

Los resultados obtenidos en el estudio geotécnico indican que la cimentación se debe desarrollar mediante una cimentación directa formada por zapatas aisladas de hormigón armado conectadas por vigas riostras sobre una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor.

La cimentación se implanta a una profundidad de 1,5 m y asegura que, ante movimientos del suelo, trabaje de forma compacta evitando la aparición de grietas o rupturas.

La tensión máxima admisible es de 2,1 kg/cm², es decir, una tensión adecuada para la estabilidad de los cimientos que indica un buen terreno para construir.

En Palencia, a 17 de abril de 2023



Firmado: Inés Gómez Delgado
Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VI. INGENIERÍA DEL PROCESO.

ÍNDICE ANEJO VI

1. Introducción	1
2. Operaciones	1
2.1. Recepción y pesado de la cosecha.....	1
2.2. Medición de la humedad	1
2.3. Almacenaje de la cosecha	1
2.4. Secado de la cosecha.....	2

1. Introducción

En el siguiente anejo se desarrollan todas las acciones que se van a llevar a cabo durante el proceso productivo del Proyecto, desde la cosecha y almacenamiento del maíz hasta el finalizado del secado.

El proceso productivo debe asegurar la reducción de la humedad del maíz desde un 35% que presenta cuando se encuentra recién cosechado hasta un 13%, condiciones de humedad necesarias para asegurar un almacenamiento del grano adecuado.

2. Operaciones

2.1. **Recepción y pesado de la cosecha**

El maíz es cosechado en la zona de la localidad de Méizara (León) entre mediados de septiembre y mediados de noviembre y será recepcionado en camiones contabilizando el agricultor de origen y la variedad de la misma.

Posteriormente, estos camiones serán trasladados a la báscula que se encuentra situada en la localidad de Méizara a escasos 800 metros de la nave diseñada en este proyecto. Una vez en la báscula, la cosecha de maíz es pesada.

2.2. **Medición de la humedad**

El siguiente paso es medir la humedad del maíz recibido ya en la nave objeto de este proyecto mediante la obtención de dos muestras de cada camión que llega. Estas muestras son analizadas empleando un higrómetro pudiendo así obtener el valor de su humedad y contabilizarlo. La humedad del maíz recién cosechado suele rondar entre el 35 y el 38%.

2.3. **Almacenaje de la cosecha**

Una vez que se han recogido todos los datos necesarios de la cosecha de maíz recibida (peso, humedad, agricultor), se procede a su almacenaje conjunto en la nave construida.

El almacenaje debe de hacerse de una forma minuciosa separando aquellos montones de maíz que se encuentren ya secados y, por tanto, con un porcentaje de humedad menor y los que hayan sido cosechados recientemente presentando un contenido en humedad mayor ubicándose en la estructura acoplada a la nave evitando así la proliferación de posibles plagas.

La cantidad de cosecha de maíz total que puede ser almacenada en esta nave depende de su volumen:

$$\text{Volumen Nave} = 24 \text{ m} \times 42 \text{ m} \times 6 \text{ m} = \mathbf{6.048 \text{ m}^3}$$

Conociendo el volumen total de la nave y que la densidad del grano de maíz es de 750 kg/m^3 , se puede conocer la cantidad total de maíz que se puede almacenar:

$$\text{Cantidad Maíz Total} = 750 \text{ kg/m}^3 \times 6.048 \text{ m}^3 = \mathbf{4.536.000 \text{ kg} = 4.536 \text{ t}}$$

Teniendo en cuenta que la cosecha anual estimada del promotor es de:

$$\text{Cosecha Promotor} = 12.500 \text{ kg/ha} \times 30 \text{ ha} = \mathbf{375.000 \text{ kg} = 375 \text{ t}}$$

La cantidad de cosecha del resto de agricultores que puede ser almacenada es de:

$$\text{Cosecha Resto Agricultores} = 4.536 \text{ t} - 375 \text{ t} = \mathbf{4.161 \text{ t} = 4.161.000 \text{ kg}}$$

Sabiendo que la producción media anual de maíz en la zona de Méizara es de 12.500 kg/ha , se podrá almacenar la cosecha del resto de los agricultores correspondiente a la superficie calculada a continuación:

$$\text{Superficie Cosecha Resto Agricultores} = 4.161.000 \text{ kg} / 12.500 \text{ kg/ha} = \mathbf{332,88 \text{ ha} \approx 333 \text{ ha}}$$

Por tanto, en total se podrán almacenar de forma aproximada como máximo 4.536 t de cosecha de maíz correspondientes a unas 363 ha de superficie de cultivo de maíz.

Estas cifras han sido calculadas suponiendo un almacenamiento completo de la nave, caso que no se va a dar nunca dado que la llegada del maíz va a ser progresiva, simplemente son datos orientativos para poder realizar un estudio económico acorde a la actividad y lo más cercano posible a la realidad. En conclusión, la previsión es almacenar la cantidad de grano de maíz calculada anteriormente a lo largo de toda la campaña de recogida de maíz, pero de forma progresiva.

El maíz húmedo será almacenado inicialmente en la estructura secundaria a la nave principal y de ahí será trasladado empleando una pala cargadora propiedad del promotor, antes de la realización de este proyecto, a la nave principal para ser secado por el secadero. Una vez seco, se almacenará en la nave principal hasta que sea recogido por algún transportista una vez haya sido vendido a otra empresa. Por tanto, el maíz se irá recibiendo dependiendo del volumen de la estructura secundaria:

$$\text{Volumen Estructura Secundaria} = 6 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 0,70 = \mathbf{252 \text{ m}^3}$$

Se considera un coeficiente de seguridad de 0,70 ya que la estructura nunca se va encontrar completamente llena. Sabiendo que la densidad del maíz es de 750 kg/m³, la cantidad que podrá ir llegando a la estructura secundaria es de máximo:

$$\text{Cantidad Maíz Estructura Secundaria} = 750 \text{ kg/m}^3 \times 252 \text{ m}^3 = \mathbf{189.000 \text{ kg} = 189 \text{ t}}$$

2.4. Secado de la cosecha

La fase final de todo el proceso productivo es la más importante y se trata del secado de la cosecha de maíz recibida. El maíz es recogido inicialmente con un valor de humedad entre el 35%-38% y para su correcto almacenamiento y evitar la proliferación de microorganismos, o plagas que puedan causar daños en los granos como es el caso del taladro del maíz (*Sitophilus zeamais*), la humedad debe reducirse a un 13%.

Esta reducción de humedad o secado se va a desarrollar empleando un secadero de granos de cereal móvil del fabricante “Maquinaria Agrícola Segué” (Lérida). El modelo es el PRT 200 cuyas principales características se recogen en la Tabla 51.

Tabla 51. Características principales del secadero de grano de cereal móvil PRT 200. Fuente: Segué, 2019.

SECADERO MÓVIL PRT 200	
Capacidad del silo (m ³)	25
Potencia del tractor (CV)	80
Motor eléctrico principal (kW)	37
Máxima potencia térmica quemador (kcal/h)	900.000
Capacidad del depósito de carburante (l)	530

El secadero se va a encontrar durante el período de secado en el interior de la nave principal ubicado en la esquina superior izquierda y una vez que esta fase haya acabado se podrá resguardar o en la misma ubicación o en la estructura secundaria.

El rendimiento del secadero de grano de cereal móvil PRT200 es del secado de 86 toneladas de maíz en 24 horas, es decir, en 1 día.

Por tanto, en el supuesto caso de que la nave se encontrase, es decir, existiesen en su interior almacenadas 4.536 toneladas, el secado de esta cantidad tendría lugar en el siguiente período de tiempo:

Tiempo Secado Total Cosecha Almacenada = $4.536 \text{ t} / 86 \text{ t} = 52,74 \text{ días} \approx 53 \text{ días}$

Se requeriría de este período de tiempo si el secadero de maíz se encontrase en funcionamiento durante las 24 horas del día. En caso contrario, se llevaría a cabo este proceso del secado superando los 53 días calculados anteriormente. Estos 53 días se van a ir distribuyendo en el tiempo a lo largo de la campaña.

También es importante tener en cuenta que la llegada de la cosecha sea progresiva y no tenga lugar de forma simultánea por lo que el secado se realizará según vaya llegando el maíz evitando la acumulación del maíz húmedo para que no se desarrollen plagas durante el almacenaje.

Este secadero se va a encontrar alimentado, tal y como se justifica en el “Anejo III. Estudio de Alternativas”, de forma eléctrica para el motor encargado del sistema de encendido y se empleará cáscara de pistacho para el encargado del secado del maíz. Por tanto, tal y como se recoge en la Tabla 41, su rendimiento será de 6,5 kWh/kg y su consumo máximo de combustible de 130 kg/h. El coste en estas condiciones será de 780 €/día.

La cáscara de pistacho será almacenada en el interior de la nave principal tal y como se recoge en el plano en planta de este proyecto. Como se necesitan 130 kg/h para la alimentación del secadero y se estima que estará funcionando durante las 24 horas del día y durante unos 53 días, se necesitarían:

Cáscara de Pistacho Alimentación Secadero = $130 \text{ kg/h} \times 24 \text{ h} \times 53 \text{ d} = 165.360 \text{ kg} \approx 166 \text{ t}$

Como el secado se va a realizar de forma progresiva, la cáscara de pistacho se recibirá a granel dado que su precio es más económico cada 15 días. Por tanto, teniendo en cuenta que el secado durará unos 53 días, se recibirá mercancía de cáscara de pistacho cuatro veces. Por tanto, cada 15 días se recibirán:

Cáscara de Pistacho Alimentación Secadero = $165.360 \text{ kg} / 4 \text{ veces} = 41.340 \text{ kg} \approx 42 \text{ t}$

Sabiendo que la densidad de la cáscara de pistacho es de 280 kg/m³ (AgroBioHeat, 2015), se requerirá del siguiente espacio para su almacenamiento:

Espacio Almacenamiento Cáscara de Pistacho = $41.340 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}^3}{280 \text{ kg}} = 147,64 \text{ m}^3 \approx 148 \text{ m}^3$

Considerando una altura de almacenamiento de unos 4 m, se requerirá un espacio de 6 m x 6 m. De esta forma, este combustible será almacenado entre pórtico y pórtico en la esquina inferior izquierda tal y como se indica en el plano en planta.

El funcionamiento de este secadero se explica en la Figura 23.



Figura 23. Funcionamiento del secadero móvil PRT 200. Fuente: Segúes, 2019.

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción	1
2. Descripción de la obra	1
3. Cálculos	1

1. Introducción

En este anejo, se llevarán a cabo todos los cálculos de las estructuras de las que se compone el presente Proyecto. Los cálculos han sido realizados utilizando el programa "Cype 3D".

2. Descripción de la obra

Los cálculos se corresponden a la nave principal y a la estructura secundaria que son las que se van a encontrar cubiertas.

Los datos de las estructuras construidas son las siguientes:

NAVE PRINCIPAL:

La nave principal tendrá como objetivo el almacenamiento de la cosecha de maíz del promotor y de algún agricultor de la zona que posteriormente experimentará el proceso de secado. Sus dimensiones son:

- Longitud = 42 m
- Anchura = 24 m
- Altura a alero = 6 m
- Altura a cumbrera = 9 m
- Número de plantas = 1
- Superficie construida = 1.008 m²
- Pendiente = 25%

ESTRUCTURA SECUNDARIA NAVE:

La estructura acoplada a la nave principal encargada de almacenar el grano de maíz húmedo presenta las siguientes dimensiones:

- Longitud = 10 m
- Anchura = 6 m
- Altura a alero = 6 m
- Altura a cumbrera = 9 m
- Número de plantas = 1
- Superficie construida = 60 m²
- Pendiente = 25%

3. Cálculos

A continuación, se muestran los cálculos obtenidos de "Cype 3D".

1. **DATOS DE OBRA**

1.1. **Normas consideradas**

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

1.2. **Estados límite**

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

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

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

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

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

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

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

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Nota: En la imagen original, el texto "Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'" está tachado.

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	-	-	-	Articulado
N2	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N4	0.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N6	6.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N7	6.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N9	6.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N11	12.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N12	12.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N14	12.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N16	18.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N17	18.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	18.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N19	18.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	18.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N21	24.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N22	24.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	24.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N24	24.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	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	
N25	24.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N26	30.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N27	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	30.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N29	30.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	30.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N31	36.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N32	36.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	36.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N34	36.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	36.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N36	42.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N37	42.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	42.000	24.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N39	42.000	24.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	42.000	12.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N41	0.000	-10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N42	0.000	-10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N44	6.000	0.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	6.000	-10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	6.000	-10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N47	6.000	-5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N48	6.000	-5.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	-5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N50	0.000	-5.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	36.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	42.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	6.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	12.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	18.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	24.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	30.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	18.000	24.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	24.000	24.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	30.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	36.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	24.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	18.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	12.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	6.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	42.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	6.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	12.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	12.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	6.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	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	
N71	6.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	12.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	12.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	6.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	6.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	12.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	6.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	12.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	12.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	6.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	6.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	12.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	12.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	6.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	6.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	12.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	18.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	24.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	30.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	36.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	18.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	24.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	30.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	36.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	18.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	24.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	30.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	36.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	18.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	24.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	30.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	36.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	18.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	24.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	30.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	36.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	18.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	24.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	30.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	36.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	18.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	24.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	30.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	36.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	18.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	24.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	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	
N117	30.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	36.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	18.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	24.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	30.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	36.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	18.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	24.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	30.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	36.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	0.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	0.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Articulado
N129	0.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	0.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	0.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	0.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	0.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	0.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	0.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	0.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	42.000	22.672	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	42.000	21.702	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	42.000	20.732	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	42.000	19.761	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	42.000	18.791	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	42.000	16.851	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	42.000	15.881	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	42.000	14.911	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	42.000	13.941	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	42.000	12.970	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	0.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	6.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	12.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	18.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	24.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	30.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	36.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	42.000	1.328	6.332	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	0.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	6.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	12.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	18.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	24.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	30.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	36.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	42.000	2.298	6.575	-	-	-	-	-	-	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	
N163	0.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	6.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	12.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	18.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	24.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	30.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	36.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	42.000	3.268	6.817	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	0.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	6.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	12.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	18.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	24.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	30.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	36.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	42.000	4.239	7.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	0.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	6.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	12.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	18.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	24.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	30.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	36.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	42.000	5.209	7.302	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	0.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	6.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	12.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	18.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	24.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	30.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	36.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	42.000	7.149	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	0.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	6.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	12.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	18.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	24.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	30.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	36.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	42.000	8.119	8.030	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	0.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	6.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	12.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	18.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	24.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	30.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	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	
N209	36.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	42.000	9.089	8.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	0.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	6.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	12.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	18.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	24.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	30.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	36.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	42.000	10.059	8.515	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	0.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	6.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	12.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	18.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	24.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	30.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	36.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	42.000	11.030	8.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	0.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N228	6.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	36.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	42.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N231	12.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	18.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	24.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	30.000	6.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	0.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N236	6.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	12.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	18.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	24.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	30.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	36.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	42.000	18.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N243	6.000	-8.831	6.351	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	0.000	-8.831	6.351	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	6.000	-7.874	6.638	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	0.000	-7.874	6.638	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	0.000	-6.916	6.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	6.000	-6.916	6.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	6.000	-5.958	7.213	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	0.000	-5.958	7.213	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	0.000	-4.042	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	6.000	-4.042	7.787	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	6.000	-3.085	8.074	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	0.000	-3.085	8.074	-	-	-	-	-	-	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	
N255	0.000	-2.127	8.361	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	6.000	-2.129	8.361	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	6.000	-1.172	8.649	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	0.000	-1.172	8.649	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	0.000	24.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	42.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N262	42.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N263	0.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N264	0.000	14.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	0.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N266	0.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N267	0.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	0.000	14.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	42.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	42.000	14.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	0.000	12.190	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	6.000	12.190	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	36.000	12.190	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	42.000	12.190	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	0.000	11.810	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	6.000	11.810	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	36.000	11.810	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	42.000	11.810	8.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	42.000	18.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N280	42.000	6.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N281	0.000	18.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N282	0.000	6.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Articulado
N283	36.000	23.810	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	42.000	23.810	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	0.000	23.810	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	6.000	23.810	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	0.000	0.190	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	6.000	0.190	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	36.000	0.190	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	42.000	0.190	6.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N259	N1/N2	HE 300 C (HEC)	-	2.930	0.070	0.50	0.00	3.000	3.000
		N259/N2	N1/N2	HE 300 C (HEC)	0.070	2.698	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N3/N260	N3/N4	HE 300 C (HEC)	-	2.930	0.070	0.50	0.00	3.000	3.000
		N260/N4	N3/N4	HE 300 C (HEC)	0.070	2.698	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N2/N287	N2/N5	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N287/N147	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	1.800	1.173
		N147/N155	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N155/N163	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N163/N171	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N171/N179	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N179/N227	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	1.800	0.816
		N227/N187	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N187/N195	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N195/N203	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N203/N266	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.939	-	0.50	0.50	1.800	0.939
		N266/N211	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.061	-	0.50	0.50	1.800	0.061
		N211/N219	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N219/N275	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	1.800	0.804
		N275/N5	N2/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N4/N285	N4/N5	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	-	-
N285/N136	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	-	-		
N136/N135	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-		
N135/N134	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-		

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N134/N133	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N133/N132	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N132/N235	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N235/N131	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N131/N130	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N130/N129	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N129/N264	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.939	-	0.50	0.50	-	-
		N264/N128	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.061	-	0.50	0.50	-	-
		N128/N127	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N127/N271	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	-	-
		N271/N5	N4/N5	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	-	-
		N6/N65	N6/N7	HE 300 C (HEC)	-	2.930	0.070	0.50	0.00	3.000	3.000
		N65/N7	N6/N7	HE 300 C (HEC)	0.070	2.698	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N8/N53	N8/N9	HE 300 C (HEC)	-	2.930	0.070	0.50	0.00	3.000	3.000
		N53/N9	N8/N9	HE 300 C (HEC)	0.070	2.698	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N7/N288	N7/N10	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N288/N148	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	1.800	1.173
		N148/N156	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N156/N164	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N164/N172	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N172/N180	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N180/N228	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	1.800	0.816
		N228/N188	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N188/N196	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N196/N204	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N204/N212	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N212/N220	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N220/N276	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	1.800	0.804
		N276/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N9/N286	N9/N10	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	1.800	0.196

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N286/N67	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	1.800	1.173
		N67/N70	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N70/N71	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N71/N74	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N74/N75	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N75/N236	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N236/N77	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N77/N80	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N80/N81	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N81/N84	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N84/N85	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N85/N272	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	1.800	0.804
		N272/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N11/N64	N11/N12	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N64/N12	N11/N12	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N13/N54	N13/N14	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N54/N14	N13/N14	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N12/N149	N12/N15	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N149/N157	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N157/N165	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N165/N173	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N173/N181	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N181/N231	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N231/N189	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N189/N197	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N197/N205	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N205/N213	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N213/N221	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N221/N15	N12/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N14/N68	N14/N15	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N68/N69	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N69/N72	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N72/N73	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N73/N76	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N76/N237	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N237/N78	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N78/N79	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N79/N82	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N82/N83	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N83/N86	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N86/N15	N14/N15	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N16/N63	N16/N17	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N63/N17	N16/N17	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N18/N55	N18/N19	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N55/N58	N18/N19	HE 300 C (HEC)	-	2.000	-	0.50	0.00	2.000	2.000
		N58/N19	N18/N19	HE 300 C (HEC)	-	0.768	0.232	0.50	0.00	1.000	1.000
		N17/N150	N17/N20	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N150/N158	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N158/N166	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N166/N174	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N174/N182	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N182/N232	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N232/N190	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N190/N198	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N198/N206	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N206/N214	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N214/N222	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N222/N20	N17/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N19/N123	N19/N20	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N123/N119	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N119/N115	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N115/N111	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N111/N107	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N107/N238	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N238/N103	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N103/N99	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N99/N95	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N95/N91	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N91/N87	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N87/N20	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N21/N62	N21/N22	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N62/N22	N21/N22	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N23/N56	N23/N24	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N56/N59	N23/N24	HE 300 C (HEC)	-	2.000	-	0.50	0.00	2.000	2.000
		N59/N24	N23/N24	HE 300 C (HEC)	-	0.768	0.232	0.50	0.00	1.000	1.000
		N22/N151	N22/N25	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N151/N159	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N159/N167	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N167/N175	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N175/N183	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N183/N233	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N233/N191	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N191/N199	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N199/N207	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N207/N215	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N215/N223	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N223/N25	N22/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N24/N124	N24/N25	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N124/N120	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N120/N116	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N116/N112	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N112/N108	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N108/N239	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N239/N104	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N104/N100	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N100/N96	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N96/N92	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N92/N88	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N88/N25	N24/N25	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N26/N60	N26/N27	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N60/N27	N26/N27	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N28/N57	N28/N29	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N57/N29	N28/N29	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N27/N152	N27/N30	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N152/N160	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N160/N168	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N168/N176	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N176/N184	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N184/N234	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N234/N192	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N192/N200	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N200/N208	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N208/N216	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N216/N224	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N224/N30	N27/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N29/N125	N29/N30	IPE 450 (IPE)	0.165	1.204	-	0.50	0.50	1.800	1.369
		N125/N121	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N121/N117	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N117/N113	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N113/N109	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N109/N240	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N240/N105	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N105/N101	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N101/N97	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N97/N93	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N93/N89	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N89/N30	N29/N30	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N31/N61	N31/N32	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N61/N32	N31/N32	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N33/N51	N33/N34	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N51/N34	N33/N34	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N32/N289	N32/N35	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N289/N153	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	1.800	1.173
		N153/N161	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N161/N169	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N169/N177	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N177/N185	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N185/N229	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N229/N193	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N193/N201	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N201/N209	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N209/N217	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N217/N225	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N225/N277	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	1.800	0.804
		N277/N35	N32/N35	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N34/N283	N34/N35	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	-	-
		N283/N126	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	-	-
		N126/N122	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N122/N118	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N118/N114	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N114/N110	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N110/N241	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N241/N106	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N106/N102	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N102/N98	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N98/N94	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N94/N90	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N90/N273	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	-	-
		N273/N35	N34/N35	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	-	-
		N36/N66	N36/N37	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N66/N37	N36/N37	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N38/N52	N38/N39	HE 300 C (HEC)	-	3.000	-	0.50	0.00	3.000	3.000
		N52/N39	N38/N39	HE 300 C (HEC)	-	2.768	0.232	0.50	0.00	3.000	3.000
		N37/N290	N37/N40	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	-	-
		N290/N154	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	-	-
		N154/N162	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N162/N170	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N170/N178	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N178/N186	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N186/N230	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N230/N194	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N194/N202	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N202/N210	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N210/N218	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N218/N226	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	1.800	1.000
		N226/N278	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	1.800	0.804
		N278/N40	N37/N40	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	1.800	0.196
		N39/N284	N39/N40	IPE 450 (IPE)	0.165	0.031	-	0.50	0.50	-	-
		N284/N137	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.173	-	0.50	0.50	-	-
		N137/N138	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N138/N139	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N139/N140	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N140/N141	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N141/N242	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	0.816	-	0.50	0.50	-	-
		N242/N142	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.184	-	0.50	0.50	-	-
		N142/N143	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N143/N144	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N144/N145	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	1.00	1.00	-	-
		N145/N146	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N146/N274	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	0.804	-	0.50	0.50	-	-
		N274/N40	N39/N40	IPE 450 (IPE)	-	0.196	-	0.50	0.50	-	-
		N41/N42	N41/N42	2xUPN 140(()) (UPN)	-	5.812	0.188	0.70	0.70	-	-
		N2/N43	N2/N43	HE 300 C (HEC)	0.232	2.768	-	0.50	0.00	-	-
		N42/N244	N42/N43	IPE 360 (IPE)	0.063	1.157	-	0.50	0.50	-	-
		N244/N246	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N246/N247	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N247/N250	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N250/N50	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	0.942	0.058	0.50	0.50	-	-
		N50/N251	N42/N43	IPE 360 (IPE)	0.058	0.942	-	0.50	0.50	-	-
		N251/N254	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N254/N255	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	0.999	-	0.50	0.50	-	-
		N255/N258	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	0.998	-	0.50	0.50	-	-
		N258/N43	N42/N43	IPE 360 (IPE)	-	1.223	-	0.50	0.50	-	-
		N7/N44	N7/N44	HE 300 C (HEC)	0.232	2.768	-	0.50	0.00	-	-
		N45/N243	N45/N44	IPE 360 (IPE)	0.063	1.157	-	0.50	0.50	-	-
		N243/N245	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N245/N248	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N248/N249	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N249/N48	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	0.942	0.058	0.50	0.50	-	-
		N48/N252	N45/N44	IPE 360 (IPE)	0.058	0.942	-	0.50	0.50	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N252/N253	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N253/N256	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	0.997	-	0.50	0.50	-	-
		N256/N257	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	1.000	-	0.50	0.50	-	-
		N257/N44	N45/N44	IPE 360 (IPE)	-	1.223	-	0.50	0.50	-	-
		N46/N45	N46/N45	2xUPN 140(□) (UPN)	-	5.812	0.188	1.00	1.00	-	-
		N42/N45	N42/N45	HE 140 B (HEB)	0.070	5.860	0.070	0.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	2xUPN 120(□) (UPN)	-	7.312	0.188	0.70	0.70	-	-
		N49/N50	N49/N50	2xUPN 120(□) (UPN)	-	7.312	0.188	0.70	0.70	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N34	N52/N34	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N39	N51/N39	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N51	N38/N51	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N52	N33/N52	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N51	N57/N51	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N60	N62/N60	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N62	N63/N62	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N64	N65/N64	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N66	N61/N66	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N2/N44	N2/N44	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N43	N7/N43	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N37	N61/N37	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N32	N66/N32	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N66	N31/N66	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N61	N36/N61	R 26 (R)	-	6.708	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N22/N27	N22/N27	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N70/N69	N70/N69	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N71/N72	N71/N72	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N77/N78	N77/N78	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N80/N79	N80/N79	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N84/N83	N84/N83	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N85/N86	N85/N86	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N30/N35	N30/N35	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N87/N88	N87/N88	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N89/N90	N89/N90	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N83/N91	N83/N91	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N91/N92	N91/N92	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N92/N93	N92/N93	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N93/N94	N93/N94	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N82/N95	N82/N95	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N95/N96	N95/N96	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N96/N97	N96/N97	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N79/N99	N79/N99	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N99/N100	N99/N100	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N101/N102	N101/N102	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N78/N103	N78/N103	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N103/N104	N103/N104	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N105/N106	N105/N106	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N76/N107	N76/N107	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N107/N108	N107/N108	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N109/N110	N109/N110	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N73/N111	N73/N111	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N111/N112	N111/N112	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N113/N114	N113/N114	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N72/N115	N72/N115	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N115/N116	N115/N116	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N117/N118	N117/N118	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N69/N119	N69/N119	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N119/N120	N119/N120	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N120/N121	N120/N121	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N121/N122	N121/N122	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N68/N123	N68/N123	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N123/N124	N123/N124	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N124/N125	N124/N125	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N125/N126	N125/N126	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N148/N149	N148/N149	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N149/N150	N149/N150	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N152/N153	N152/N153	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N156/N157	N156/N157	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N157/N158	N157/N158	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N158/N159	N158/N159	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N159/N160	N159/N160	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N160/N161	N160/N161	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N164/N165	N164/N165	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N165/N166	N165/N166	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N166/N167	N166/N167	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N167/N168	N167/N168	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N168/N169	N168/N169	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N172/N173	N172/N173	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N173/N174	N173/N174	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N174/N175	N174/N175	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N175/N176	N175/N176	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N176/N177	N176/N177	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N180/N181	N180/N181	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N181/N182	N181/N182	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N182/N183	N182/N183	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N183/N184	N183/N184	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N184/N185	N184/N185	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N188/N189	N188/N189	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N189/N190	N189/N190	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N190/N191	N190/N191	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N191/N192	N191/N192	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N192/N193	N192/N193	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N197	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N198/N199	N198/N199	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N199/N200	N199/N200	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N200/N201	N200/N201	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N204/N205	N204/N205	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N205/N206	N205/N206	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N206/N207	N206/N207	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N208/N209	N208/N209	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N212/N213	N212/N213	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N213/N214	N213/N214	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N214/N215	N214/N215	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N215/N216	N215/N216	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N216/N217	N216/N217	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N220/N221	N220/N221	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N221/N222	N221/N222	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N222/N223	N222/N223	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N223/N224	N223/N224	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N224/N225	N224/N225	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N227/N228	N227/N228	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N229/N230	N229/N230	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N228/N231	N228/N231	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N231/N232	N231/N232	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N232/N233	N232/N233	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N233/N234	N233/N234	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N234/N229	N234/N229	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N228/N275	N228/N275	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N227/N276	N227/N276	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N288/N227	N288/N227	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N287/N228	N287/N228	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N230/N277	N230/N277	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N229/N278	N229/N278	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N219/N220	N219/N220	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N211/N212	N211/N212	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N195/N196	N195/N196	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N187/N188	N187/N188	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N179/N180	N179/N180	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N171/N172	N171/N172	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N163/N164	N163/N164	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N155/N156	N155/N156	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N153/N154	N153/N154	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N161/N162	N161/N162	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N169/N170	N169/N170	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N185/N186	N185/N186	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N193/N194	N193/N194	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N201/N202	N201/N202	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N209/N210	N209/N210	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N217/N218	N217/N218	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N225/N226	N225/N226	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N235/N236	N235/N236	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N236/N237	N236/N237	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N237/N238	N237/N238	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N238/N239	N238/N239	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N239/N240	N239/N240	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N240/N241	N240/N241	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N241/N242	N241/N242	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N242/N273	N242/N273	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N241/N274	N241/N274	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N236/N271	N236/N271	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N235/N272	N235/N272	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N127/N85	N127/N85	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N128/N84	N128/N84	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N129/N81	N129/N81	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N130/N80	N130/N80	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N131/N77	N131/N77	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N132/N75	N132/N75	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N133/N74	N133/N74	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N134/N71	N134/N71	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N135/N70	N135/N70	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N136/N67	N136/N67	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N126/N137	N126/N137	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N122/N138	N122/N138	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N118/N139	N118/N139	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N114/N140	N114/N140	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N110/N141	N110/N141	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N106/N142	N106/N142	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N102/N143	N102/N143	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N98/N144	N98/N144	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N94/N145	N94/N145	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N90/N146	N90/N146	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N50/N48	N50/N48	HE 140 B (HEB)	0.060	5.880	0.060	0.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N50/N44	N50/N44	R 26 (R)	0.080	7.873	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N43	N48/N43	R 26 (R)	0.080	7.873	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N48	N42/N48	R 26 (R)	0.093	7.780	0.080	0.00	0.00	-	-
		N45/N50	N45/N50	R 26 (R)	0.093	7.780	0.080	0.00	0.00	-	-
		N244/N243	N244/N243	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N246/N245	N246/N245	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

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				
		N247/N248	N247/N248	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N250/N249	N250/N249	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N251/N252	N251/N252	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N254/N253	N254/N253	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N256/N255	N256/N255	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N258/N257	N258/N257	IPE 140 (IPE)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	0.00	1.00	-	-
		N259/N65	N259/N65	HE 140 B (HEB)	0.153	5.694	0.153	1.00	1.00	-	-
		N259/N7	N259/N7	R 26 (R)	0.157	6.551	-	0.00	0.00	-	-
		N65/N2	N65/N2	R 26 (R)	0.157	6.551	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N65	N1/N65	R 26 (R)	-	6.551	0.157	0.00	0.00	-	-
		N6/N259	N6/N259	R 26 (R)	-	6.551	0.157	0.00	0.00	-	-
		N260/N53	N260/N53	HE 140 B (HEB)	0.153	5.694	0.153	1.00	1.00	-	-
		N53/N4	N53/N4	R 26 (R)	0.157	6.551	-	0.00	0.00	-	-
		N260/N9	N260/N9	R 26 (R)	0.157	6.551	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N260	N8/N260	R 26 (R)	-	6.551	0.157	0.00	0.00	-	-
		N3/N53	N3/N53	R 26 (R)	-	6.551	0.157	0.00	0.00	-	-
		N263/N268	N263/N264	HE 200 B (HEB)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N268/N264	N263/N264	HE 200 B (HEB)	0.070	2.198	0.232	1.00	1.00	-	-
		N265/N267	N265/N266	HE 200 B (HEB)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N267/N266	N265/N266	HE 200 B (HEB)	0.070	2.198	0.232	1.00	1.00	-	-
		N267/N268	N267/N268	IPE 140 (IPE)	0.100	3.800	0.100	0.00	0.00	-	-
		N269/N270	N269/N270	IPE 140 (IPE)	-	4.000	-	0.00	0.00	-	-
		N271/N272	N271/N272	HE 140 B (HEB)	0.095	5.810	0.095	0.00	0.00	-	-
		N273/N274	N273/N274	HE 140 B (HEB)	0.095	5.810	0.095	0.00	0.00	-	-
		N277/N278	N277/N278	HE 140 B (HEB)	0.095	5.810	0.095	0.00	0.00	-	-
		N275/N276	N275/N276	HE 140 B (HEB)	0.095	5.810	0.095	0.00	0.00	-	-
		N279/N242	N279/N242	HE 200 B (HEB)	-	7.268	0.232	1.00	1.00	-	-
		N280/N230	N280/N230	HE 200 B (HEB)	-	7.268	0.232	1.00	1.00	-	-
		N281/N235	N281/N235	HE 200 B (HEB)	-	7.268	0.232	1.00	1.00	-	-
		N282/N227	N282/N227	HE 200 B (HEB)	-	7.268	0.232	1.00	1.00	-	-
		N287/N288	N287/N288	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	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				
		N289/N290	N289/N290	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N290/N229	N290/N229	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N289/N230	N289/N230	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N284/N241	N284/N241	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N283/N242	N283/N242	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N285/N286	N285/N286	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N283/N284	N283/N284	HE 140 B (HEB)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N286/N235	N286/N235	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N285/N236	N285/N236	R 26 (R)	-	8.477	-	0.00	0.00	-	-
		N262/N269	N262/N269	HE 200 B (HEB)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N269/N218	N269/N218	HE 200 B (HEB)	0.071	2.211	0.234	1.00	1.00	-	-
		N261/N270	N261/N270	HE 200 B (HEB)	-	5.930	0.070	1.00	1.00	-	-
		N270/N145	N270/N145	HE 200 B (HEB)	0.071	2.211	0.234	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pando en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pando en el plano 'XZ'
 Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N7, N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27, N31/N32 y N36/N37
2	N3/N4, N8/N9, N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29, N33/N34 y N38/N39
3	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40 y N39/N40
4	N41/N42 y N46/N45
5	N2/N43 y N7/N44
6	N42/N43 y N45/N44
7	N42/N45, N51/N52, N53/N54, N54/N55, N56/N57, N57/N51, N58/N59, N2/N7, N60/N61, N62/N60, N63/N62, N64/N63, N65/N64, N61/N66, N32/N37, N227/N228, N229/N230, N235/N236, N241/N242, N50/N48, N43/N44, N4/N9, N34/N39, N259/N65, N260/N53, N271/N272, N273/N274, N277/N278, N275/N276, N287/N288, N289/N290, N285/N286 y N283/N284
8	N47/N48 y N49/N50
9	N52/N34, N51/N39, N38/N51, N33/N52, N2/N44, N7/N43, N61/N37, N66/N32, N31/N66, N36/N61, N228/N275, N227/N276, N288/N227, N287/N228, N230/N277, N229/N278, N242/N273, N241/N274, N236/N271, N235/N272, N50/N44, N48/N43, N42/N48, N45/N50, N259/N7, N65/N2, N1/N65, N6/N259, N53/N4, N260/N9, N8/N260, N3/N53, N290/N229, N289/N230, N284/N241, N283/N242, N286/N235 y N285/N236

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
10	N27/N32, N22/N27, N17/N22, N12/N17, N7/N12, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N67/N68, N70/N69, N71/N72, N74/N73, N75/N76, N77/N78, N80/N79, N81/N82, N84/N83, N85/N86, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N86/N87, N87/N88, N88/N89, N89/N90, N83/N91, N91/N92, N92/N93, N93/N94, N82/N95, N95/N96, N96/N97, N97/N98, N79/N99, N99/N100, N100/N101, N101/N102, N78/N103, N103/N104, N104/N105, N105/N106, N76/N107, N107/N108, N108/N109, N109/N110, N73/N111, N111/N112, N112/N113, N113/N114, N72/N115, N115/N116, N116/N117, N117/N118, N69/N119, N119/N120, N120/N121, N121/N122, N68/N123, N123/N124, N124/N125, N125/N126, N148/N149, N149/N150, N150/N151, N151/N152, N152/N153, N156/N157, N157/N158, N158/N159, N159/N160, N160/N161, N164/N165, N165/N166, N166/N167, N167/N168, N168/N169, N172/N173, N173/N174, N174/N175, N175/N176, N176/N177, N180/N181, N181/N182, N182/N183, N183/N184, N184/N185, N188/N189, N189/N190, N190/N191, N191/N192, N192/N193, N196/N197, N197/N198, N198/N199, N199/N200, N200/N201, N204/N205, N205/N206, N206/N207, N207/N208, N208/N209, N212/N213, N213/N214, N214/N215, N215/N216, N216/N217, N220/N221, N221/N222, N222/N223, N223/N224, N224/N225, N228/N231, N231/N232, N232/N233, N233/N234, N234/N229, N219/N220, N211/N212, N203/N204, N195/N196, N187/N188, N179/N180, N171/N172, N163/N164, N155/N156, N147/N148, N153/N154, N161/N162, N169/N170, N177/N178, N185/N186, N193/N194, N201/N202, N209/N210, N217/N218, N225/N226, N236/N237, N237/N238, N238/N239, N239/N240, N240/N241, N127/N85, N128/N84, N129/N81, N130/N80, N131/N77, N132/N75, N133/N74, N134/N71, N135/N70, N136/N67, N126/N137, N122/N138, N118/N139, N114/N140, N110/N141, N106/N142, N102/N143, N98/N144, N94/N145, N90/N146, N244/N243, N246/N245, N247/N248, N250/N249, N251/N252, N254/N253, N256/N255, N258/N257, N267/N268 y N269/N270
11	N263/N264, N265/N266, N279/N242, N280/N230, N281/N235, N282/N227, N262/N269, N269/N218, N261/N270 y N270/N145

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 C, Simple con cartelas, (HEC) Cartela final superior: 2.00 m.	225.10	132.68	37.73	40950.00	13736.00	604.09
		2	HE 300 C, Simple con cartelas, (HEC) Cartela final inferior: 2.00 m.	225.10	132.68	37.73	40950.00	13736.00	604.09
		3	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.25 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.75
		4	UPN 140, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	40.80	18.00	15.12	1210.00	862.35	1452.71
		5	HE 300 C, (HEC)	225.10	132.68	37.73	40950.00	13736.00	604.09
		6	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44
		7	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.16
		8	UPN 120, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	34.00	14.85	12.85	728.00	603.54	963.21
		9	R 26, (R)	5.31	4.78	4.78	2.24	2.24	4.49
		10	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.40
		11	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.70

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

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N3/N4	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N2/N5	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N4/N5	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N6/N7	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N8/N9	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N7/N10	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N9/N10	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N11/N12	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N13/N14	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N12/N15	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N14/N15	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N16/N17	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N18/N19	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N17/N20	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N19/N20	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N21/N22	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N23/N24	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N22/N25	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N24/N25	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N26/N27	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N28/N29	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N27/N30	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N29/N30	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N31/N32	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N33/N34	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N32/N35	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N34/N35	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N36/N37	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N38/N39	HE 300 C (HEC)	6.000	0.174	1231.95
		N37/N40	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N39/N40	IPE 450 (IPE)	12.369	0.164	1080.55
		N41/N42	2xUPN 140(□) (UPN)	6.000	0.024	192.17
		N2/N43	HE 300 C (HEC)	3.000	0.068	530.11
		N42/N43	IPE 360 (IPE)	10.440	0.076	595.82
		N7/N44	HE 300 C (HEC)	3.000	0.068	530.11
		N45/N44	IPE 360 (IPE)	10.440	0.076	595.82
		N46/N45	2xUPN 140(□) (UPN)	6.000	0.024	192.17
		N42/N45	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N47/N48	2xUPN 120(□) (UPN)	7.500	0.026	200.18
N49/N50	2xUPN 120(□) (UPN)	7.500	0.026	200.18		
N51/N52	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53		
N52/N34	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96		
N51/N39	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96		
N38/N51	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96		
N33/N52	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96		

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N53/N54	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N54/N55	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N56/N57	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N57/N51	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N58/N59	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N2/N7	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N60/N61	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N62/N60	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N63/N62	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N64/N63	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N65/N64	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N61/N66	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N32/N37	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N2/N44	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N7/N43	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N61/N37	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N66/N32	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N31/N66	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N36/N61	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N27/N32	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N22/N27	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N17/N22	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N12/N17	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N7/N12	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N9/N14	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N14/N19	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N19/N24	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N24/N29	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N29/N34	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N67/N68	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N70/N69	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N71/N72	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N74/N73	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N75/N76	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N77/N78	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N80/N79	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N81/N82	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N84/N83	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N85/N86	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N10/N15	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N15/N20	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N20/N25	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N25/N30	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N30/N35	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N86/N87	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N87/N88	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N88/N89	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N89/N90	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N83/N91	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N91/N92	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N92/N93	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N93/N94	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N82/N95	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N95/N96	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N96/N97	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N97/N98	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N79/N99	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N99/N100	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N100/N101	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N101/N102	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N78/N103	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N103/N104	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N104/N105	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N105/N106	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N76/N107	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N107/N108	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N108/N109	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N109/N110	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N73/N111	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N111/N112	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N112/N113	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N113/N114	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N72/N115	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N115/N116	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N116/N117	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N117/N118	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N69/N119	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N119/N120	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N120/N121	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N121/N122	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N68/N123	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N123/N124	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N124/N125	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N125/N126	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N148/N149	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N149/N150	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N150/N151	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N151/N152	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N152/N153	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N156/N157	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N157/N158	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N158/N159	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N159/N160	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N160/N161	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N164/N165	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N165/N166	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N166/N167	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N167/N168	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N168/N169	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N172/N173	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N173/N174	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N174/N175	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N175/N176	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N176/N177	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N180/N181	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N181/N182	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N182/N183	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N183/N184	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N184/N185	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N188/N189	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N189/N190	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N190/N191	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N191/N192	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N192/N193	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N196/N197	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N197/N198	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N198/N199	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N199/N200	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N200/N201	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N204/N205	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N205/N206	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N206/N207	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N207/N208	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N208/N209	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N212/N213	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N213/N214	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N214/N215	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N215/N216	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N216/N217	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N220/N221	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N221/N222	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N222/N223	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N223/N224	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N224/N225	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N227/N228	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N229/N230	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N228/N231	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N231/N232	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N232/N233	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N233/N234	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N234/N229	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N228/N275	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N227/N276	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N288/N227	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N287/N228	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N230/N277	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N229/N278	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N219/N220	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N211/N212	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N203/N204	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N195/N196	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N187/N188	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N179/N180	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N171/N172	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N163/N164	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N155/N156	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N147/N148	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N153/N154	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N161/N162	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N169/N170	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N177/N178	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N185/N186	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N193/N194	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N201/N202	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N209/N210	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N217/N218	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N225/N226	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N235/N236	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N236/N237	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N237/N238	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N238/N239	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N239/N240	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N240/N241	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N241/N242	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N242/N273	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N241/N274	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N236/N271	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N235/N272	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N127/N85	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N128/N84	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N129/N81	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N130/N80	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N131/N77	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N132/N75	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N133/N74	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N134/N71	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N135/N70	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N136/N67	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N126/N137	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N122/N138	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N118/N139	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N114/N140	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N110/N141	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N106/N142	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N102/N143	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N98/N144	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N94/N145	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N90/N146	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N50/N48	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N43/N44	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N50/N44	R 26 (R)	7.953	0.004	33.15
		N48/N43	R 26 (R)	7.953	0.004	33.15
		N42/N48	R 26 (R)	7.953	0.004	33.15
		N45/N50	R 26 (R)	7.953	0.004	33.15
		N244/N243	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N246/N245	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N247/N248	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N250/N249	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N251/N252	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N254/N253	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N256/N255	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N258/N257	IPE 140 (IPE)	6.000	0.010	77.24
		N4/N9	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N34/N39	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N259/N65	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N259/N7	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N65/N2	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N1/N65	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N6/N259	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N260/N53	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N53/N4	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N260/N9	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N8/N260	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N3/N53	R 26 (R)	6.708	0.004	27.96
		N263/N264	HE 200 B (HEB)	8.500	0.066	521.12
		N265/N266	HE 200 B (HEB)	8.500	0.066	521.12
		N267/N268	IPE 140 (IPE)	4.000	0.007	51.50
		N269/N270	IPE 140 (IPE)	4.000	0.007	51.50
		N271/N272	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N273/N274	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N277/N278	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N275/N276	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N279/N242	HE 200 B (HEB)	7.500	0.059	459.81
		N280/N230	HE 200 B (HEB)	7.500	0.059	459.81
		N281/N235	HE 200 B (HEB)	7.500	0.059	459.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N282/N227	HE 200 B (HEB)	7.500	0.059	459.81
		N287/N288	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N289/N290	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N290/N229	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N289/N230	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N284/N241	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N283/N242	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N285/N286	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N283/N284	HE 140 B (HEB)	6.000	0.026	202.53
		N286/N235	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N285/N236	R 26 (R)	8.477	0.005	35.33
		N262/N269	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N269/N218	HE 200 B (HEB)	2.516	0.020	154.22
		N261/N270	HE 200 B (HEB)	6.000	0.047	367.85
		N270/N145	HE 200 B (HEB)	2.516	0.020	154.22

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEC	HE 300 C, Simple con cartelas	96.000	102.000	1944.017	2.787	2.922	9.015	19711.24	20771.46	65313.09
			HE 300 C	6.000			0.135			1060.22		
		IPE	IPE 450, Simple con cartelas	197.909	2.621		17288.82					
			IPE 360	20.881	0.152		1191.65					
			IPE 140	1046.000	1.715		13466.20					
		UPN	UPN 140, Doble en cajón soldado	12.000	4.489		384.34					
			UPN 120, Doble en cajón soldado	15.000			0.051	400.35				
		HEB	HE 140 B	198.000	27.000		0.100	784.69				
			HE 200 B	64.031			0.500	6683.49				
		R	R 26	288.196	288.196		1.351	10609.14				
							0.153	1201.14				

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEC	HE 300 C, Simple con cartelas	2.133	96.000	204.736
	HE 300 C	1.828	6.000	10.968
IPE	IPE 450, Simple con cartelas	1.857	197.909	367.480
	IPE 360	1.384	20.881	28.899
	IPE 140	0.563	1046.000	588.480
UPN	UPN 140, Doble en cajón soldado	0.520	12.000	6.240

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	UPN 120, Doble en cajón soldado	0.460	15.000	6.900
HEB	HE 140 B	0.826	198.000	163.548
	HE 200 B	1.182	64.031	75.685
R	R 26	0.082	288.196	23.540
Total				1476.475

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N8, N33, N38, N36 y N31	Zapata cuadrada Anchura: 200 cm Canto: 50 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18
N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11	Zapata cuadrada Anchura: 220 cm Canto: 50 cm	Sup X: 12Ø12c/18 Sup Y: 12Ø12c/18 Inf X: 12Ø12c/18 Inf Y: 12Ø12c/18
N279, N280, N282 y N281	Zapata cuadrada Anchura: 205 cm Canto: 45 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18
N261, N262, N265 y N263	Zapata cuadrada Anchura: 165 cm Canto: 40 cm	Sup X: 8Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
N6 y N1	Zapata cuadrada Anchura: 180 cm Canto: 50 cm	Sup X: 10Ø12c/17 Sup Y: 10Ø12c/17 Inf X: 10Ø12c/17 Inf Y: 10Ø12c/17
N49, N41, N46 y N47	Zapata cuadrada Anchura: 75 cm Canto: 40 cm	X: 4Ø12c/18 Y: 4Ø12c/18

3.1.2. Medición

Referencias: N3, N8, N33, N38, N36 y N31		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.85	20.35
	Peso (kg)	11x1.64	18.07
Totales	Longitud (m)	81.40	
	Peso (kg)	72.28	72.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.54	
	Peso (kg)	79.51	79.51

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Referencias: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.05	24.60
	Peso (kg)	12x1.82	21.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.05	24.60
	Peso (kg)	12x1.82	21.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.05	24.60
	Peso (kg)	12x1.82	21.84
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.05	24.60
	Peso (kg)	12x1.82	21.84
Totales	Longitud (m)	98.40	
	Peso (kg)	87.36	87.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	108.24	
	Peso (kg)	96.10	96.10

Referencias: N279, N280, N282 y N281		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.90	20.90
	Peso (kg)	11x1.69	18.56
Totales	Longitud (m)	83.60	
	Peso (kg)	74.24	74.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.96	
	Peso (kg)	81.66	81.66

Referencias: N261, N262, N265 y N263		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.50	12.00
	Peso (kg)	8x1.33	10.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.50	12.00
	Peso (kg)	8x1.33	10.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.50	12.00
	Peso (kg)	8x1.33	10.65
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.50	12.00
	Peso (kg)	8x1.33	10.65
Totales	Longitud (m)	48.00	
	Peso (kg)	42.60	42.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	52.80	
	Peso (kg)	46.86	46.86

Referencias: N6 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.65	16.50
	Peso (kg)	10x1.46	14.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.65	16.50
	Peso (kg)	10x1.46	14.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.65	16.50
	Peso (kg)	10x1.46	14.65
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.65	16.50
	Peso (kg)	10x1.46	14.65
Totales	Longitud (m)	66.00	
	Peso (kg)	58.60	58.60

Referencias: N6 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	72.60	64.46
	Peso (kg)	64.46	
Referencias: N49, N41, N46 y N47		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.89	3.56
	Peso (kg)	4x0.79	3.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.89	3.56
	Peso (kg)	4x0.79	3.16
Totales	Longitud (m)	7.12	
	Peso (kg)	6.32	6.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.83	
	Peso (kg)	6.95	6.95

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N8, N33, N38, N36 y N31	6x79.51	6x2.00	6x0.40
Referencias: N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11	8x96.10	8x2.42	8x0.48
Referencias: N279, N280, N282 y N281	4x81.66	4x1.89	4x0.42
Referencias: N261, N262, N265 y N263	4x46.86	4x1.09	4x0.27
Referencias: N6 y N1	2x64.46	2x1.62	2x0.32
Referencias: N49, N41, N46 y N47	4x6.95	4x0.23	4x0.06
Totales	1916.66	47.42	9.92

3.1.3. Comprobación

Referencia: N3

Dimensiones: 200 x 200 x 50

Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0311958 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0296262 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0384552 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 45.7 %</p> <p>Reserva seguridad: 349.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Momento: 16.25 kN·m</p> <p>Momento: 19.14 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p>	<p>Cortante: 17.95 kN</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N3		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Cortante: 21.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 115.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Mínimo: 40 cm	
	Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</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
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N8		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0516006 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0759294 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0830907 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 52.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 35.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 40.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 240.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.26		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		

Referencia: N13		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0805401 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 5256.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 48.76 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 76.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 54.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N13:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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: 49.5		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N18		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0811287 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0903501 MPa	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
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: 3171.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 49.37 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 76.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 55.23 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 302.8 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm	Cumple
	Calculado: 50 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N18:	Mínimo: 40 cm	Cumple
	Calculado: 44 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123	Cumple
	Calculado: 0.00123	
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.00123	Cumple
	Calculado: 0.00123	
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00123	Cumple
	Calculado: 0.00123	
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00123	Cumple
	Calculado: 0.00123	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	
-Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
-Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
-Armado superior dirección X:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
-Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	

Referencia: N18		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N23		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0811287 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.090252 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3206.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.34 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 76.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N23		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Cortante: 55.13 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N28		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0805401 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5318.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 48.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 76.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 54.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123 Calculado: 0.00123 Calculado: 0.00123 Calculado: 0.00123	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 43 cm Calculado: 43 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 43 cm Calculado: 43 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		

Referencia: N28		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N33		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0511101 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0759294 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0831888 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 66.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 103.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 35.89 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 48.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 40.02 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 55.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 238.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.25		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N38		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N38		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0309015 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0291357 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 55.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 332.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.01 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 18.87 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 17.76 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 21.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 113.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N38:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
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</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: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N279		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0240345 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0287433 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾

Referencia: N279		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 70.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.58 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 21.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 124.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N279:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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

Referencia: N279		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 319.02 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 319.02 kN		
Referencia: N261		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0387495 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0471861 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10888.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.35 kN	Cumple

Referencia: N261		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Cortante: 25.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 231.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N261:	Mínimo: 30 cm	
	Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N261		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 234.26 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 234.26 kN		
Referencia: N262		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0387495 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0471861 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10948.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 231.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N262:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple

Referencia: N262		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 234.26 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 234.26 kN		

Referencia: N280		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0240345 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0287433 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
-En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 70.4 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 13.32 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 16.58 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 16.58 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 21.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 124.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N280:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N280		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- 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
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.08		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 319.02 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 319.02 kN		
Referencia: N36		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0309015 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.02943 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
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: 63.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 324.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.14 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 18.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 17.95 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 21.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 113.1 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm	Cumple
	Calculado: 50 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N36:	Mínimo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 44 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123	Cumple
	Calculado: 0.00124	
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm	Cumple
	Calculado: 18 cm	
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N31		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0511101 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0744579 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0813249 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 72.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 48.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N31		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Cortante: 38.55 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 56.02 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 238.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 40 cm	
	Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</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
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 200 x 200 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.18		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.25		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 337.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 337.86 kN		
Referencia: N26		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0897615 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15898.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 48.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 76.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 54.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		

Referencia: N26		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N21		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0805401 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 25639.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 48.75 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 76.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 54.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N16		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N16		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.080442 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0894672 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 24469.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 48.67 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 76.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 54.35 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N16:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
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</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: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N11		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0531702 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0805401 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0895653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19029.9 %	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 48.78 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 76.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 54.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 88.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 302.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N11:	Mínimo: 40 cm	
	Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</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
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</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:		
49.5	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N11		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.36		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 371.70 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 371.70 kN		
Referencia: N6		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0633726 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0948627 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.104967 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 23.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 81.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 45.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 32.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 49.64 kN	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 255.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.18		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.26		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 304.11 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 304.11 kN		
Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0378666 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 279.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.25 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.48 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 129.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 304.11 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 304.11 kN		

Referencia: N282		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.022563 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0177561 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
-En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 52.4 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 15.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 14.72 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 110.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N282:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N282		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- 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
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</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: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 319.02 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 319.02 kN		
Referencia: N265		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0430659 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0404172 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0485595 MPa	Cumple

Referencia: N265		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
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: 19227.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 17.05 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 18.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 24.53 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 244.2 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N265:	Mínimo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 34 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012	Cumple
	Calculado: 0.0014	
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
	Calculado: 12 mm	
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm	Cumple
	Calculado: 20 cm	
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N265		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 234.26 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 234.26 kN		
Referencia: N263		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0432621 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0405153 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0484614 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 21525.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.11 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N263		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Cortante: 24.62 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 245.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N263:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N263		
Dimensiones: 165 x 165 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 234.26 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 234.26 kN		
Referencia: N281		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.022563 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0177561 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 47.0 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 110.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple

Referencia: N281		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N281:	Mínimo: 30 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		

Referencia: N281		
Dimensiones: 205 x 205 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 319.02 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 319.02 kN		
Referencia: N49		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 6216.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 153947.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 52.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N49:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N49		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N41		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0217782 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N41		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1627.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 70392.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 26.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N41:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- 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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N46		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0202086 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0208953 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0239364 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1324.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 70664.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 28.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N47		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N47		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0259965 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0251136 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0267813 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 4269.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 126933.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 52 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N47:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0015	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 75 x 75 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5	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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.

ÍNDICE ANEJO VIII

ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.	1
1. Introducción	1
2. Instalación de electricidad.....	1
3. Diseño de la instalación	1
3.1. Cuadros.....	2
3.2. Cálculo de potencias	2
3.3. Cálculo de intensidades	3
4. Instalación de la explotación.....	5
4.1. Cálculo de la acometida	5
4.2. Cálculo de la derivación individual	7
5. Circuitos.....	7
6. Toma de tierra	8
7. Caja General de Protección (CGP).....	8
8. Normativa	9

1. Introducción

En este Anejo, se detallan todos los cálculos necesarios para las instalaciones de fontanería y de iluminación en el caso del presente proyecto.

2. Instalación de electricidad

En este apartado se realizan los cálculos necesarios para la red eléctrica de la nave dimensionada. Dicha red se encuentra alimentada por la proveniente de la acometida de la localidad donde se ubica este proyecto que se encuentra a la entrada de la parcela objeto.

La instalación a realizar se llevará a cabo según las necesidades de la nave, teniendo principalmente en cuenta, las del secadero. Las necesidades requeridas son:

- Iluminación de la nave y de la estructura donde se va a almacenar el grano de maíz húmedo. Para el interior de la nave se van a instalar 10 fluorescentes de 60 W de potencia, uno por cada 3,8 m de largo y para la estructura secundaria un único fluorescente de la misma potencia. Además, en el exterior de la nave, en ambos laterales se van a incorporar 7 focos LED de 20 W, 4 en el lateral derecho y 3 en el lateral izquierdo entre pórtico y pórtico tal y como se representa en el plano de instalaciones.
- Tomas de corriente, para alimentar a las diferentes herramientas de trabajo que se puedan emplear.
- Alimentación del principal motor eléctrico del secadero de maíz que se va a emplear y se ha detallado en el “Anejo VI. Ingeniería del Proceso”.

3. Diseño de la instalación

La instalación eléctrica de este proyecto estará diseñada y constituida por los siguientes elementos recogidos en la Tabla 52:

- NAVE PRINCIPAL
 - o 10 fluorescentes de potencia de 60 W con unas dimensiones de 1.576 x 170 x 100 mm para la iluminación interior de la nave ubicados uno por cada 3,8 m de largo de la misma.
 - o 7 focos LED de 20 W para la iluminación exterior de la nave ubicados 4 en el lateral derecho y 3 en el lateral izquierdo.
 - o 3 tomas de corriente de 1.100 W cada una para el empleo de diversa maquinaria necesaria.
 - o Motor eléctrico principal del secadero de 37.000 W de potencia.
- ESTRUCTURA SECUNDARIA
 - o 1 fluorescente para la iluminación de la estructura del secadero de 60 W de potencia y unas dimensiones de 1.576 x 170 x 100 mm.

- POTENCIA TOTAL

La suma de todas las potencias hace un total de 41.100 W.

Tabla 52. Necesidades eléctricas de la instalación. Fuente: Elaboración propia.

LOCALIZACIÓN	RECEPTORES	POTENCIA (W)	
		ELEMENTO	TOTAL
Nave Principal	Fluorescentes	60 x 10	600
	Focos LED	20 x 7	140
	Tomas de corriente	1.100 x 3	3.300
	Motor eléctrico principal	37.000	37.000
	Potencia Nave Principal		41.040
Estructura Secundaria	Fluorescente	60 x 1	60
	Potencia Estructura Secundaria		60
TOTAL			41.100

3.1. Cuadros

La distribución de la instalación eléctrica se va a llevar acorde a la Figura 24:

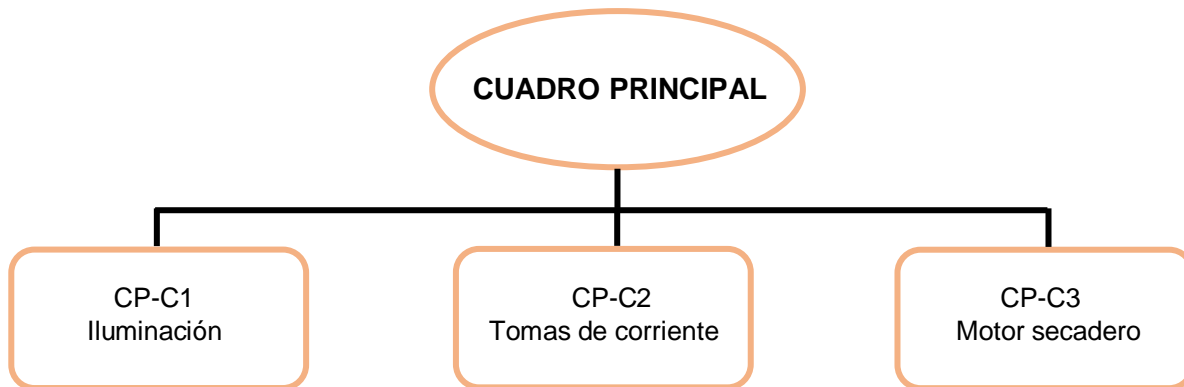


Figura 24. Distribución de la instalación eléctrica de este proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, los cuadros que va a presentar esta instalación son:

- Un cuadro principal (CP), que se colocará en la nave principal donde va a tener lugar el almacenamiento del maíz seco y el secado, y va a ser el encargado de alimentar a tres circuitos distintos:
 - o CP-C1 = Iluminación exterior e interior de la nave principal y de la estructura secundaria.
 - o CP-C2 = Tomas de corriente de la nave principal.
 - o CP-C3 = Motor principal eléctrico del secadero.

3.2. Cálculo de potencias

La instalación eléctrica que se está diseñando deberá cumplir con la legislación vigente del “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” (R.E.B.T.), siendo así la instalación de este proyecto de baja tensión. Para calcular la potencia necesaria, se empleará la fórmula detallada a continuación:

$$\text{Potencia (P)} = \text{Potencia de diseño (Pd)} \times \text{Número de elementos (n)} \times \text{Factor de simultaneidad (Fs)} \times \text{Factor de utilización (Fu)}$$

Aplicando la anterior fórmula, se obtienen los resultados recogidos en la Tabla 53.

Tabla 53. Potencia calculada de los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica. Fuente: Elaboración propia.

Circuito		Potencia de diseño (Pd)	Número de elementos (n)	Factor de simultaneidad (Fs)	Factor de utilización (Fu)	Potencia obtenida
CP-C1	Iluminación exterior	20 W	7	1	1	140 W
	Iluminación interior	60 W	10	1	1	600 W
	Iluminación estructura secundaria	60 W	1	1	1	60 W
CP-C2		1.100 W	3	1	1	3.300 W
CP-C3		37.000 W	1	1	1	37.000 W
El cuadro principal, contará con una potencia de = CP-C1+CP-C2+ CP-C3						
Potencia = 41.100 W						

El factor de simultaneidad (Fs) es el dato que indica la potencia eléctrica necesaria para la instalación eléctrica completa en el caso de que todos los elementos fuesen alimentados a la vez. Como se trata de una única construcción, el valor a considerar es 1.

El factor de utilización (Fu) es la relación entre la máxima demanda de un sistema y la capacidad nominal del sistema. Se va a suponer que el valor de este factor es 1.

3.3. Cálculo de intensidades

Para el cálculo de la intensidad, hay que tener en cuenta si existe una corriente monofásica o trifásica dado que para cada caso existe una fórmula diferente tal y como se recoge en la Tabla 54.

Tabla 54. Cálculo de la intensidad en función de si la corriente es monofásica o trifásica. Fuente: R.E.B.T.

TIPO DE CORRIENTE	FÓRMULA
Corriente Monofásica	Intensidad = $\frac{P}{U' \times \cos \varphi}$
Corriente Trifásica	Intensidad = $\frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$

El significado de los símbolos recogidos en la Tabla 54 son:

- P = Potencia (W).
- U' = Tensión simple o de fase (V) para el caso de la corriente monofásica. Su valor es siempre 230 V.
- U = Tensión compuesta o de línea (V) para el caso de la corriente trifásica. Su valor es siempre 400 V.
- cos φ = Factor de potencia.

Los resultados obtenidos se encuentran expresados en la siguiente tabla.

Tabla 55. Intensidades reales de los diferentes circuitos que componen esta instalación eléctrica. Fuente: Elaboración propia.

CIRCUITO	POTENCIA	U'	U	cos φ	INTENSIDAD
CP-C1	800 W	230 V	-	0,9	3,13 A
CP-C2	3.300 W	230 V	-	0,9	12,91 A
CP-C3	37.000 W	-	400 V	1	53,40 A

Observaciones: El cos φ tiene diferentes valores dependiendo del uso que vaya a tener la electricidad aportado distinguiendo entre:

- Resistencias puras = 1
- Lámparas de descarga = 0,9
- Motores = 0,7 – 0,85

La intensidad calculada anteriormente se trata de la intensidad real a partir de la cual se realiza el cálculo de la de diseño aplicando el factor de corrección tal y como se recoge en la siguiente fórmula.

$$I_d \text{ (Intensidad de diseño)} = \frac{I \text{ (Intensidad real)}}{F_c \text{ (Factor de corrección)}}$$

A partir de la intensidad de diseño, se elige la sección más adecuada para cada conductor obteniendo los resultados recogidos en la Tabla 56.

Tabla 56. Cálculos para la elección de los conductores. Fuente: Elaboración propia.

CIRCUITO	RECEPTORES	POTENCIA	Fc	I	Id	Sección (mm ²)
CP-C1	Iluminación	800 W	0,70	3,13 A	4,47 A	1,5
CP-C2	Tomas de corriente	3.300 W	0,70	12,91 A	18,44 A	4
CP-C3	Motor secadero	37.000 W	0,70	53,40 A	76,29 A	16

El factor de corrección ha sido obtenido de la Tabla 57 sabiendo que el cable está formado por tres conductores que se encuentran en contacto. De este modo, el valor del corrector es de 0,7.

Tabla 57. Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares. Fuente: R.E.B.T.

Factor de corrección								
Separación entre los cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D=0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d= 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
d= 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d= 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d= 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d= 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Los conductores van a ser de tipo B2, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra, en concreto de tres conductores de XLPE, polietileno reticulado.

Se debe tener en cuenta la caída de tensión permitida calculada a continuación dependiendo si se trata de corriente monofásica o trifásica:

$$S \text{ (Corriente monofásica)} = \frac{2 \times L \times I \times \cos \phi}{\gamma \times e} = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times e \times U}$$

$$S \text{ (Corriente trifásica)} = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \phi}{\gamma \times e} = \frac{P \times L}{\gamma \times e \times U}$$

Siendo, en estas ecuaciones:

- γ = Conductividad del material del conductor a una cierta temperatura de trabajo (m/Ω mm²). En el caso del cobre y teniendo en cuenta que el conductor está recubierto por XLPE es un valor de 44 m/Ω mm².
- I = Intensidad (A).
- e = Caída de tensión máxima permitida en la línea (V).
- S = Sección del conductor (mm²).
- L = Longitud de la línea (m).
- Cos ϕ = Factor de potencia.
- U = Tensión (V).

La sección de los conductores se va a calcular de forma que la caída de tensión entre el inicio de la instalación y cualquier punto de la misma sea inferior al 3% en el caso de la iluminación y al 5% en el caso de otros usos. Esto se muestra en la Tabla 58.

Tabla 58. Circuitos con sus caídas de tensión. Fuente: Elaboración propia.

Circuito	Elementos	Sección (mm ²)	Longitud (m)	cos φ	Intensidad Diseño (A)	e (V)	%	Límite
CP-C1	Iluminación	1,5	48	1	4,47	6,50	2,83	< 3%
CP-C2	Tomas de corriente	4	54	0,9	18,44	10,18	4,43	< 5%
CS-C1	Motor secadero	16	34	0,85	76,29	5,42	1,36	< 5%

Por tanto, los cables seleccionados son:

- RV 0,6/1 kV 3 × 1,5 mm²
- RV 0,6/1 kV 3 × 4 mm²
- RV 0,6/1 kV 3 × 16 mm²

4. Instalación de la explotación

4.1. Cálculo de la acometida

La acometida es la conexión aérea o subterránea dentro de una instalación eléctrica existente entre la red de distribución de la suministradora y la caja o cajas generales de protección. En el caso de esta instalación, la acometida se va a realizar desde la red eléctrica encargada de dar suministro a la localidad de Méizara encontrándose a una distancia de 30 m de nuestra parcela.

La electricidad será transportada empleando una línea enterrada a 0,6 m de profundidad empleando una terna de cables tripolares de cobre, protegidos por polietileno reticulado (XLPE). La línea encargada de este abastecimiento es trifásica de 400 V y con una potencia de 45.000 W.

El nivel de aislamiento como indica el REBT será de 0,6/1 kV.

La caída de tensión máxima para la acometida es de 0,5%.

La intensidad real se calculará tal y como se muestra a continuación empleando la fórmula expresada anteriormente:

$$\text{Intensidad Real} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{45.000 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,9} = 72,17 \text{ A}$$

Posteriormente, se calcula la intensidad de diseño empleando una serie de coeficientes de corrección.

$$\text{Intensidad de Diseño} = \frac{\text{Intensidad Real}}{\text{Coeficientes de corrección}} = \frac{72,17 \text{ A}}{0,75 \times 1,01 \times 1 \times 1} = 95,27 \text{ A}$$

Los diferentes factores de corrección a utilizar en la fórmula anterior se recogen en las tablas posteriores.

Tabla 59. Factor de corrección por número de cables. Fuente: R.E.B.T.

Número de cables o de ternas	2	3	4	5
Factor de corrección	0,85	0,75	0,70	0,60

Tabla 60. Factor de corrección por profundidad de la instalación. Fuente: R.E.B.T.

Profundidad de instalación (m)	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,96

Tabla 61. Factor de corrección por el tipo de cable. Fuente: R.E.B.T.

Tipo de Cable	Resistividad Térmica del Terreno en K·m/W								
	0,80	0,85	0,90	1	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78

Tabla 62. Factor de corrección por la temperatura del terreno y la de servicio. Fuente: R.E.B.T.

Temperatura de Servicio (°C)	Temperatura del Terreno (°C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

La sección nominal correspondiente a los conductores de la acometida sería de 35 mm². Para comprobar que la caída de tensión máxima cumple:

$$S \text{ (Corriente trifásica)} > \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \phi}{\gamma \times e} = \frac{P \times L}{\gamma \times e \times U}$$

En esta fórmula:

- γ = Conductividad del material del conductor a una cierta temperatura de trabajo (m/Ω mm²). En el caso del cobre y teniendo en cuenta que el conductor está recubierto por XLPE es un valor de 44 m/Ω mm².
- I = Intensidad máxima admisible = 96 A.
- e = Caída de tensión máxima permitida en la línea (V).
- S = Sección del conductor = 35 mm².
- L = Longitud de la línea = 30 m.
- Cos ϕ = Factor de potencia = 0,8.
- U = Tensión = 400 V.

$$e = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \phi}{\gamma \times S} = \frac{\sqrt{3} \times 30 \times 96 \times 0,8}{44 \times 35} = \frac{2,59 \text{ V}}{400 \text{ V}} \times 100 = \mathbf{0,65\% \text{ CUMPLE}}$$

Por ello, el cable elegido será RV 0,6/1 kV 3 x 35 mm². Siendo:

- R = Aislamiento de XLPE.
- V = Cubierta de PVC.
- 0,6/1 kV = Tensión nominal.
- 3 = Número de conductores (se incluye el neutro).
- 35 mm² = Sección nominal.

4.2. Cálculo de la derivación individual

Primero es necesario calcular tanto la intensidad real como la de diseño empleando las fórmulas anteriores teniendo en cuenta que la potencia es de 41.100 W tal y como se recoge en la Tabla 53.

$$\text{Intensidad Real} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{41.100 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,9} = \mathbf{65,75 \text{ A}}$$

$$\text{Intensidad Diseño} = \frac{\text{Intensidad Real}}{\text{Coeficientes de corrección}} = \frac{65,75 \text{ A}}{0,75 \times 1,01 \times 1 \times 1} = \mathbf{86,80 \text{ A}}$$

Los coeficientes de corrección son los mismos que los escogidos en las tablas anteriores. Con la intensidad de diseño calculada anteriormente, el cable a utilizar será un cable tripolar de 25 mm² (3 x PVC de 25 mm²).

La caída de tensión calculada en el caso de la derivación individual es la siguiente:

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times S \times U} = \frac{15 \text{ m} \times 41.000 \text{ W}}{44 \times 25 \text{ mm}^2 \times 400 \text{ V}} = \frac{1,40 \text{ V}}{400 \text{ V}} \times 100 = \mathbf{0,35\% \text{ CUMPLE}}$$

El cable elegido, por tanto, es RV 0,6/1 kV 3x25 mm².

- R = Aislamiento de XLPE.
- V = Cubierta de PVC.
- 0,6/1 kV = Tensión nominal.
- 3 = Número de conductores (se incluye el neutro y protección).
- 25 mm² = Sección nominal.

5. Circuitos

En este apartado se recogen las intensidades de diseño calculadas anteriormente en el caso de cada circuito que conforma esta instalación eléctrica aplicando los correspondientes correctores, así como, los cables seleccionados como ideales para estos circuitos.

Tabla 63. Coeficiente de corrección del factor temperatura. Fuente: R.E.B.T.

TIPO DE AISLAMIENTO	TEMPERATURA (°C)															
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
PVC	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,70	0,57	-	-	-	-	
XLPE Y EPR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1	0,96	0,90	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,45	

Tabla 64. Coeficiente de reducción para el agrupamiento de varios circuitos. Fuente: R.E.B.T.

DISPOSICIÓN DE CABLES	NÚMERO DE CIRCUITOS O CABLES MULTICONDUCTORES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
A*	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40	
B*	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70				
C*	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60	0,60				
D*	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70				
E*	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80				

Leyenda:

- A* = Agrupados en una superficie empotrados o embutidos.
- B* = Capa única sobre la pared, suelo o superficie sin perforar.
- C* = Capa única en el techo.
- D* = Capa única en una superficie perforada vertical u horizontal.
- E* = Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines), etc...

En la Tabla 65 se recogen las intensidades de diseño correspondientes a los diferentes circuitos que componen la instalación eléctrica.

Tabla 65. Cálculo de las intensidades de diseño. Fuente: Elaboración propia.

CIRCUITO	INTENSIDAD (A)	COEFICIENTE DE TEMPERATURA	COEFICIENTE DE CIRCUITOS	INTENSIDAD DE DISEÑO (A)
CP-C1	3,13	1	0,70	4,47
CP-C2	12,91	1	0,70	18,44
CP-C3	53,40	1	0,70	76,29

Observaciones: El coeficiente de temperatura, siempre lo consideramos a 40 °C, siendo su valor 1.

Las caídas de tensión de la instalación eléctrica se recogen en la Tabla 66.

Tabla 66. Cálculo de las caídas de tensión de la instalación eléctrica. Fuente: Elaboración propia.

CIRCUITO	POTENCIA ACTIVA (W)	U' (V)	U (V)	SECCIÓN (mm ²)	LONGITUD (m)	γ	e (V)	%	CUMPLE
CP-C1	800	230		1,5	48	44	5,06	2,20	SÍ
CP-C2	3.300	230		4	54	44	8,80	3,83	SÍ
CP-C3	37.000		400	16	34	44	4,47	1,12	SÍ

Observaciones: El coeficiente γ siempre tendrá el mismo valor, 44.

Por tanto, los cables elegidos son los recogidos en la Tabla 67.

Tabla 67. Cables de los diferentes circuitos de la instalación eléctrica. Fuente: Elaboración propia.

CIRCUITO	CABLE
CP-C1	RV 0,6/1 kV 3 x 1,5 mm ²
CP-C2	RV 0,6/1 kV 3 x 4 mm ²
CP-C3	RV 0,6/1 kV 3 x 16 mm ²

Siendo:

- R = Aislamiento de XLPE.
- V = Cubierta de PVC.
- 0,6/1 kV = Tensión nominal.
- 3 = Número de conductores (se incluye el neutro y protección).
- 1,5 mm² = Sección nominal.

6. Toma de tierra

La toma de tierra se encontrará en la cimentación de la nave principal y de la estructura secundaria formada por un conductor de cobre desnudo con una sección de 30 x 2 mm, enterrado de forma horizontal.

7. Caja General de Protección (CGP)

Atendiendo a la Guía ITC-BT-17, los dispositivos generales de mando y protección se colocarán lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual de la nave.

Las envolventes de los cuadros experimentarán un ajuste respetando las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Los dispositivos generales de mando y protección serán:

- Un interruptor de control de potencia (ICP) encargado de cortar el suministro en caso de sobrepasarse la potencia contratada con la compañía eléctrica, de sobrecarga o cortocircuito.
- Un interruptor general automático (IGA) que es un interruptor magnetotérmico que tiene como objetivo evitar cortacircuitos y sobrecargas del sistema. Será posible su accionamiento de forma manual.
- Un interruptor protector contra sobretensiones (PCS) que protege a los elementos conectados a la corriente contra sobretensiones, evitando posibles daños en dichos aparatos.
- Un interruptor diferencial (ID) encargado de proteger a los usuarios de sufrir descargas eléctricas y a las instalaciones de experimentar cortocircuitos o posibles incendios.

Todos los elementos se encontrarán identificados empleando letreros en el caso del cuadro y aparatos, anillas para los hilos y cables, y numeradores para los bornes.

8. Normativa

El diseño de la instalación se va a ajustar a las especificaciones de la normativa vigente del Código Técnico de la Edificación – Documento HS 4 – Suministro de agua.

- Normas Tecnológicas (NTE) del Instituto Nacional para la Calidad en la Edificación:
 - o NTE-IFA: Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento.
 - o NTE-IFF: Instalaciones de Fontanería. Agua Fría.
 - o NTE-IFC: Instalaciones de Fontanería. Agua Caliente.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua” y se crea una “Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones”.
- Norma UNE- 100030:2017. Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.
- Norma UNE-EN 1717:2001. Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujos.
- Norma UNE-EN ISO 15875-1:2004. Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1: Generalidades. (ISO 15875-1:2003).
- Norma UNE-CEN/TS 12201-7:2014. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2014).
- Orden de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua fría.
- Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.
- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.

ANEJO IX. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
2. Ubicación de la parcela	1
3. Generación de ruidos	1
4. Niveles permitidos	2
5. Aislamiento de la edificación.....	2
5.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo.....	2
5.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos	2

1. Introducción

El Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación establece las exigencias básicas de protección frente al ruido que se deben cumplir y que posteriormente ha sido modificado por las disposiciones siguientes:

- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 20/12/2007).
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007 (BOE 23/04/2009).
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/09/2009).
- Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/09/2009).
- Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre (BOE 27/12/2019).

El objetivo y las exigencias básicas de este Documento Básico se recogen en el Artículo 14.

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

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

De esta forma, a lo largo de este Anejo se van a recoger las características con las que va a ser diseñada tanto la nave como la estructura secundaria con el fin de reducir el impacto del ruido tanto durante el proceso de construcción como durante la actividad productiva.

2. Ubicación de la parcela

A pesar de que la parcela objeto de estudio se encuentra en el casco urbano de la localidad de Méizara, no existe ningún riesgo de contaminación acústica para la población debido a que en ningún caso se van a exceder las intensidades de sonido permitidas.

Además, es importante conocer que la vivienda colindante pertenece también al promotor no suponiendo posibles problemas con otros vecinos.

3. Generación de ruidos

La actividad que va a tener lugar tras el desarrollo de este proyecto es el almacenamiento de la cosecha de maíz y su posterior secado. Este último proceso es la actividad responsable de los ruidos que se puedan causar.

Los ruidos que se pueden generar provienen principalmente de:

- Ruidos del motor que posee el secadero de maíz.
- Ruidos de la maquinaria destinada al establecimiento del maíz en las naves para su almacenamiento como máquinas cargadoras o manipuladoras telescópicas.
- Ruidos de los vehículos que entren en el recinto, principalmente de los tractores del promotor y de los agricultores de la zona.

4. Niveles permitidos

Los niveles límite permitidos para los ruidos que se puedan originar por causa del desarrollo de este proyecto se recogen en la Tabla 68 distinguiendo entre el horario diurno y nocturno. Según la normativa vigente, el horario diurno se encuentra comprendido entre las 8:00 horas de la mañana y las 21:00 horas comprendiendo así el horario nocturno desde las 21:00 horas hasta las 8:00 horas.

Tabla 68. Valores límite permitidos de ruido. Fuente: DB-HR: Protección frente al ruido, CTE.

ACTIVIDAD	RECINTO (dBA)	EXTERIOR (dBA)
Horario Diurno	55	35
Horario Nocturno	65	35

La actividad de secado se va a llevar a cabo en horario diurno por lo que los ruidos que se puedan generar se van a dar en ese intervalo de tiempo.

Es necesario realizar mediciones de sonido para comprobar que las actividades están respetando los valores límite permitidos de ruido.

Según estas mediciones y las características con las que se ha diseñado este proyecto, no existirá ningún problema de exceso en los niveles permitidos del ruido.

5. Aislamiento de la edificación

Para satisfacer las exigencias del Código Técnico de la Edificación en lo referente a la protección frente al ruido, se deben respetar los valores límite de aislamiento que se detallan a continuación. Para estos valores, se distingue entre recintos protegidos y recintos habitables. Dado el uso que va a tener la implantación de este proyecto, se respetarán los valores límite de los recintos protegidos.

5.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencia privado: El índice global de reducción acústica no será menor que 33 dBA.
- Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo no será menor que 50 dBA siempre que no compartan puertas o ventanas; en el caso de que las compartan no será menor que 30 dBA; y, el índice global de reducción acústica del cerramiento no será menor que 50 dBA.
- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo no será menor que 55 dBA.

5.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos no será mayor que 65 dB.
- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos no será mayor que 60 dB.

El proyecto cumple con los valores límite recogidos en el Documento Básico Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación ya que no se superan las intensidades de ruido establecidas.

Las estructuras de este proyecto van a contar con la presencia del aislamiento adecuado encargado de evitar la transmisión de ruidos provenientes del interior, intentando reducir de esta forma el ruido provocado principalmente por el motor que alimenta al secadero de maíz.

ANEJO X. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Compatibilidad reglamentaria	2
3. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios	2
3.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	2
3.2. Características de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco y cálculo del mismo	4
3.3. Resumen del nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio	7
4. Evacuación	7
5. Señalización e iluminación.....	7
6. Estabilidad ante el fuego	7
7. Protección Pasiva contra Incendios.....	8
8. Autoprotección.....	8
9. Condiciones generales de mantenimiento y uso	8

1. Introducción

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el documento básico “DB SI Seguridad en caso de incendio” del Código Técnico de la Edificación establece las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio que se deben cumplir y que posteriormente ha sido modificado por las disposiciones siguientes:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007).
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25-enero-2008).
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE 23-abril-2009).
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-marzo-2010).
- Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30-julio-2010).
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6.

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1. Exigencia básica SI 1 – Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2. Exigencia básica SI 2 – Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3. Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4. Exigencia básica SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5. Exigencia básica SI 5

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6. Exigencia básica SI 6

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Por tanto, en este Anejo se recogerán las medidas a tomar frente a la protección contra posibles incendios tal y como dicta la legislación vigente.

2. Compatibilidad reglamentaria

La construcción que se va a desarrollar en este proyecto se encuentra ubicada en la localidad de Méizara (León). La actividad que va a tener lugar en la misma es una combinación entre la actividad agrícola correspondiente con el almacenamiento de la cosecha y la actividad industrial del secado del maíz.

Atendiendo al anexo I del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, se entiende por establecimiento: el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo. Además, se entenderán como establecimientos industriales:

- Las industrias definidas por el artículo 3.1. de la Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria como las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I, sea igual o superior a tres millones de Mega Julios (MJ).

3. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

3.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

- TIPO A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.
- TIPO B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otra u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

- TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio

- TIPO D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que pueda estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carecen totalmente de cerramiento lateral.
- TIPO E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de la superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

En el caso de este proyecto, el edificio se corresponde con el TIPO B (Figura 25) y TIPO D (Figura 26):

- Sector 1: Nave destinada al almacén de la cosecha de maíz. TIPO B
- Sector 2: Estructura donde se almacenará el maíz húmedo cubierta por los tres laterales excepto por la parte frontal. TIPO D

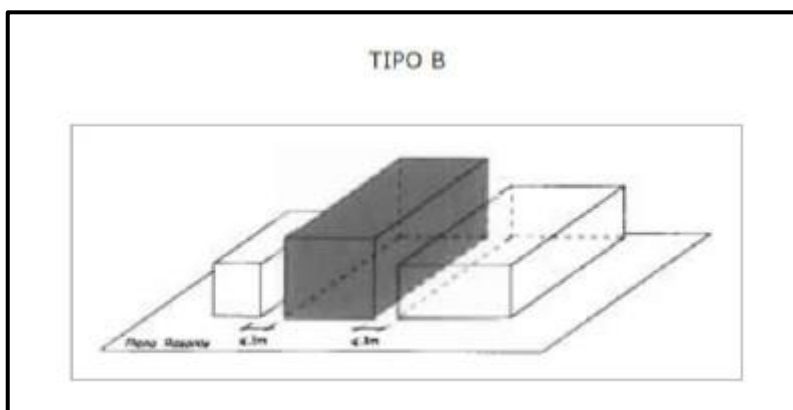


Figura 25. Establecimiento industrial ubicado en un edificio TIPO B. Fuente: Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales”.

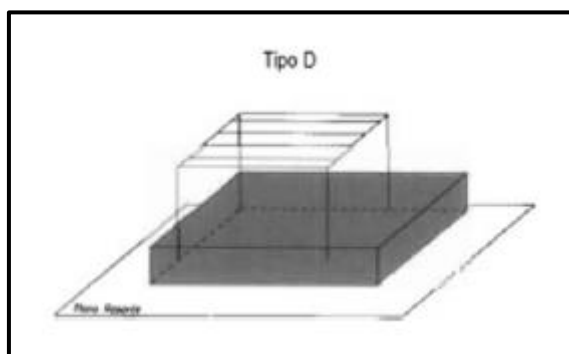


Figura 26. Establecimiento industrial que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio TIPO D. Fuente: Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales”.

3.2. Características de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco y cálculo del mismo

El nivel intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará mediante el cálculo de las siguientes expresiones encargadas de determinar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

La expresión a utilizar para el caso del sector 1 es la indicada a continuación que se corresponde con la categoría b) para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{q_v \times s \times h \times C_i}{A} \times R_a = \frac{800 \times 907,2 \times 6 \times 1}{1.008} \times 1,5 = 6.480 \text{ MJ/m}^2$$

- q_v = Carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o Mcal/m^3 . Para este caso, q_v (Granos) = **800 MJ/m^3** tal y como se muestra en la Figura 27.

Almacenamiento	Grado de almacenamiento	Superficie ocupada	Altura	Carga de fuego
Grandes almacenes	400	96	1,5	
Granos	600	144	1,5	800
Grasas	1.000	240	2,0	18.000
Grasas combustibles	1.000	240	2,0	18.000

Figura 27. Valores de densidad de carga de fuego media (q_v) de almacenamiento de productos.

Fuente: Tabla 1.2. del Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales”.

- h = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles en metros. En este caso, la altura de almacenamiento es igual a la altura a alero, es decir, $h = 6 \text{ m}$.
- s = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio en m^2 . Esta superficie se corresponde con el 90% de la superficie construida.
 $s = 0,9 \times (24 \text{ m} \times 42 \text{ m}) = 0,9 \times 1.008 \text{ m}^2 = 907,2 \text{ m}^2$
- C_i = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad por la combustibilidad de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.
 Este grado de peligrosidad se muestra en la Figura 28 y se corresponde con el valor de **1,00** dado que el grano de maíz es un sólido cuya temperatura de ignición es de $210 \text{ }^\circ\text{C}$ siendo superior a $200 \text{ }^\circ\text{C}$.

TABLA 1.1
Grado de peligrosidad de los combustibles

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i

ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	- Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a $200 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a $100 \text{ }^\circ\text{C}$.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre $100 \text{ }^\circ\text{C}$ y $200 \text{ }^\circ\text{C}$.	- Sólidos que emiten gases inflamables.
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.		
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Figura 28. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad C_i . Fuente: Tabla 1.1. del Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimiento Industriales”.

- A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m². Se corresponde con el total de la superficie construida.
A = 24 m × 42 m = **1.008 m²**
- R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. El valor de este coeficiente tal y como se muestra en la Figura 29 es de **1,5** correspondiéndose al de granos.

Grandes almacenes	400	96	1,5	
Granos	600	144	1,5	800
Grasas	1.000	240	2,0	18.000
Grasas comestibles	1.000	240	2,0	18.000

Figura 29. Valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a. Fuente: Tabla 1.2. del Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimiento Industriales”.

- Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio en MJ/m² o Mcal/ m².

Atendiendo a la Figura 30 y al nivel de densidad de carga de fuego calculado, el nivel de riesgo intrínseco del sector 1, es decir, de la nave destinada al almacén de la cosecha de maíz, es alto de nivel 6. Esto se da en el caso de que la nave esté completamente llena.

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2	100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
MEDIO	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1.275
	4	300 < Q _s ≤ 400	1.275 < Q _s ≤ 1.700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1.700 < Q _s ≤ 3.400
ALTO	6	800 < Q _s ≤ 1.600	3.400 < Q_s ≤ 6.800
	7	1.600 < Q _s ≤ 3.200	6.800 < Q _s ≤ 13.600
	8	3.200 < Q _s	13600 < Q _s

Figura 30. Nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio 1. Fuente: Tabla 1.3. del Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimiento Industriales”.

La expresión a utilizar para el caso del sector 2 es la indicada a continuación que se corresponde con la categoría b) para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{q_v \times s \times h \times C_i}{A} \times R_a = \frac{800 \times 54 \times 4 \times 1}{60} \times 1,5 = \mathbf{4.320 \text{ MJ/m}^2}$$

- q_v = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que realizan en el sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m². Para este caso, q_v (Granos) = **800 MJ/m³** tal y como se muestra en la
- Figura 31.

Almacenamiento	Reglamentación específica			
Grandes almacenes	400	96	1,5	
Granos	600	144	1,5	800
Grasas	1.000	240	2,0	18.000
Grasas combustibles	1.000	240	2,0	18.000

Figura 31. Valores de densidad de carga de fuego media (q_v) de almacenamiento de productos.

Fuente: Tabla 1.2. del Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales”.

- h = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles en metros. En este caso, la altura de almacenamiento será menor a la altura a alero, es decir, $h = 4 \text{ m}$.
- s = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio en m^2 . Esta superficie se corresponde con el 90% de la superficie construida.
 $s = 0,9 \times (10 \text{ m} \times 6 \text{ m}) = 0,9 \times 60 \text{ m}^2 = 54 \text{ m}^2$
- C_i = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad por la combustibilidad de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.
 Este grado de peligrosidad se muestra en la Figura 28 y se corresponde con el valor de **1,00** dado que el grano de maíz es un sólido cuya temperatura de ignición es de $210 \text{ }^\circ\text{C}$ siendo superior a $200 \text{ }^\circ\text{C}$.
- A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 . Se corresponde con el total de la superficie construida.
 $A = 10 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 60 \text{ m}^2$
- R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. El valor de este coeficiente tal y como se muestra en la Figura 29 es de **1,5** correspondiéndose al de granos.
- Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio en MJ/m^2 o Mcal/ m^2 .

Según la Figura 32 y la densidad de carga de fuego calculada anteriormente, el nivel de riesgo intrínseco del sector 2, es decir, de la estructura secundaria es alto, de nivel 6.

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Figura 32. Nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio 2. Fuente: Tabla 1.3. del Anexo I del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimiento Industriales”.

3.3. Resumen del nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio

Las características de cada sector incendio junto con su nivel de riesgo intrínseco se recogen en la Tabla 69.

Tabla 69. Nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio. Fuente: Elaboración propia.

Sector de Incendio	q_v/q_s (MJ/m ³)	h (m)	s (m ²)	C_i	A (m ²)	R_a	Q_s (MJ/m ²)	Nivel de riesgo intrínseco
1 (Nave principal)	800	6	907,2	1,00	1.008	1,5	6.480	6 (Alto)
2 (Estructura secundaria)	800	4	54	1,00	60	1,5	4.320	6 (Alto)

4. Evacuación

La evacuación debe ser sencilla y rápida, para eso se limitará el número de personas en el interior de la nave a 5, una situación que será prácticamente improbable dado que la mayor parte del tiempo únicamente se encontrará en el interior el promotor. Además, las puertas de entrada a la nave siempre deberán permanecer abiertas.

En el interior de la nave, se colocará un plano informativo acerca de las salidas de emergencia, señalando también la colocación de los extintores. Este plano debe situarse en un lugar visible.

5. Señalización e iluminación

Se deberá diseñar un plano con las posibles salidas de emergencia y la situación de los 4 extintores de los que va a disponer la nave dado que se recomienda la colocación de uno por cada 250 m².

$$N^{\circ} \text{ Extintores} = 1.008 \text{ m}^2 / 250 \text{ m}^2 = 4 \text{ extintores}$$

6. Estabilidad ante el fuego

Los materiales que se van a utilizar para la construcción de la nave donde se almacenará el maíz que posteriormente será secado, deben alcanzar los índices de resistencia al fuego que se recogen en la Tabla 70.

Tabla 70. Índices de resistencia al fuego. Fuente: DB-SI del Código Técnico de Edificación, 2006.

TIPO	RESISTENCIA
Estructura de los pilares y muros	R-90
Estructura de la cubierta LIGERA (<1KN/M2)	R-30

El término "R" se refiere a la estabilidad al fuego, en este caso, de la estructura. Se trata de una propiedad que deben cumplir los elementos que conforman la nave y la estructura secundaria, ya que permite mantener su capacidad portante en condiciones de fuego durante un período de tiempo determinado.

Este tiempo se encuentra determinado por el número que acompaña al término "R", de tal manera que:

- 90 = Hace referencia a 90 minutos.
- 30 = Hace referencia a 30 minutos

Esto asegura el cumplimiento del CTE DB-SI.

7. Protección Pasiva contra Incendios

El Anexo II del “Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales” se corresponde con la Protección Pasiva Contra Incendios.

Las medidas de Protección Pasiva (Anexo II) se determinarán para cada sector o área de incendio dependiendo de su nivel de riesgo intrínseco, de su superficie y de la configuración del edificio donde se encuentre el sector.

La Protección Pasiva contra Incendios tiene como función prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación y facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación.

Para ello, en este Proyecto se tienen en cuenta las siguientes instalaciones de protección tanto para la nave como para la estructura secundaria:

- 4 extintores de incendio de eficacia 214-114B-C, de 6 kg de peso. Dichos extintores se colocarán en los pilares y muros del interior de la nave, existiendo una distancia de 10,5 metros entre ellos.
- Se van a colocar en los laterales de la nave, de tal forma que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura aproximada de 1,70 metros sobre el suelo, encontrándose accesible para las personas que se puedan encontrar en el interior de la nave.

8. Autoprotección

En cumplimiento de lo previsto en el artículo 5 de la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de acuerdo con el Ministerio del Interior, determina que el promotor Pablo García García debe disponer de un sistema de autoprotección dotado de sus propios recursos y del correspondiente plan de emergencia para acciones de prevención de riesgos, alarma, evacuación y socorro.

Este plan se rige bajo el Real Decreto 2177/1996 del 4 de octubre, en el que es aprobada la norma básica de edificación NBE CPI-96 que establece las condiciones de protección contra incendios en los edificios asegurando que con los medios disponibles en el proyecto se previenen los daños causados por los incendios y establece una intervención inmediata sobre el control de los incendios.

9. Condiciones generales de mantenimiento y uso

Los materiales de protección contra incendios deben mantener un buen estado de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.

La responsabilidad de mantener en buen estado los materiales de protección contra incendios recae sobre el promotor Pablo García García.

El promotor debe contratar una empresa de mantenimiento de los exteriores para realizar las revisiones correspondientes en el tiempo que rige la normativa vigente además de encargarse de la reparación de cualquier material que se encuentre en mal estado.

El promotor debe disponer de un libro de visado, dónde se van a registrar tanto todas las revisiones como reparaciones de los materiales.

El libro de visado debe estar a disposición de la Administración cuando se realicen las inspecciones pertinentes.

ANEJO XI. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ÍNDICE ANEJO XI

1. Introducción	1
2. Agentes intervinientes	1
2.1. Identificación	1
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	1
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor).....	1
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones	2
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor).....	3
2.2.3. Gestor de residuos	4
3. Normativa y Legislación Aplicable	5
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra	6
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	7
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto	10
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra	11
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra .	13
9. Prescripciones técnicas	14
10. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs.....	15
11. Presupuesto.....	15

1. Introducción

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes

2.1. Identificación

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra del proyecto que se va a desarrollar en la localidad de Méizara (León) se recogen en la Tabla 71.

Tabla 71. Agentes intervinientes en la ejecución de la obra del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

AGENTES INTERVINIENTES	
Promotor	Pablo García García
Proyectista	Inés Gómez Delgado
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución de Obra	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de Ejecución Material) de 378.041,90 €.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de implantación o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica del titular del bien inmueble objeto de una obra de implantación o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de implantación y demolición.

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

El poseedor de residuos de implantación y demolición es el constructor "Creconme" tal como se explica en la memoria y que, se define como la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de implantación y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que

ejecute la obra de implantación o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de implantación y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8, de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de implantación y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de implantación y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de implantación y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de implantación y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación

de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra -el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de implantación y demolición (RCDs), cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los RCDs a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en

el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá

además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y Legislación Aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 72. Clasificación de RCD generados según los materiales de los que están compuestos.

Fuente: "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales (incluidas sus aleaciones)
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
8. Basuras

Tabla 72 (Cont). Clasificación de RCD generados según los materiales de los que están compuestos.
Fuente: "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza pétreo	
1.	Arena, grava y otros áridos
2.	Hormigón
3.	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4.	Piedra
RCD potencialmente peligrosos	
1.	Otros

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la Tabla 73.

Tabla 73. Cantidad de RCDs que se generarán en la obra clasificados según sus materiales.
Fuente: CYPE según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1. Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,02	595,217	582,978
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
2. Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,001	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,606	0,765
3. Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,249	0,332
4. Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,048	0,080
5. Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,003	0,002
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	27,743	18,495
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	27,743	18,495

Tabla 73 (Cont). Cantidad de RCDs que se generarán en la obra clasificados según sus materiales.
Fuente: CYPE según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,001	0,001
2. Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	2,521	1,681
RCD potencialmente peligrosos				
1. Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,004	0,004

En la Tabla 74, se exponen los valores del peso y el volumen de RCDs, agrupados por niveles y apartados:

Tabla 74. Cantidad de RCDs que se generarán en la obra agrupados por niveles y apartados.
Fuente: CYPE según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
2. Tierras y pétreos de la excavación	595,217	582,978
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
6. Metales (incluidas sus aleaciones)	1,607	0,766
7. Papel y cartón	0,249	0,332
8. Plástico	0,048	0,080
9. Basuras	55,492	36,998
RCD de naturaleza pétreo		
3. Arena, grava y otros áridos	0,001	0,001
4. Hormigón	2,521	1,681
RCD potencialmente peligrosos		
2. Otros	0,004	0,004

En la Figura 33, Figura 34 y Figura 35, se representan las cantidades de residuos generados clasificados y agrupados por niveles y clases.

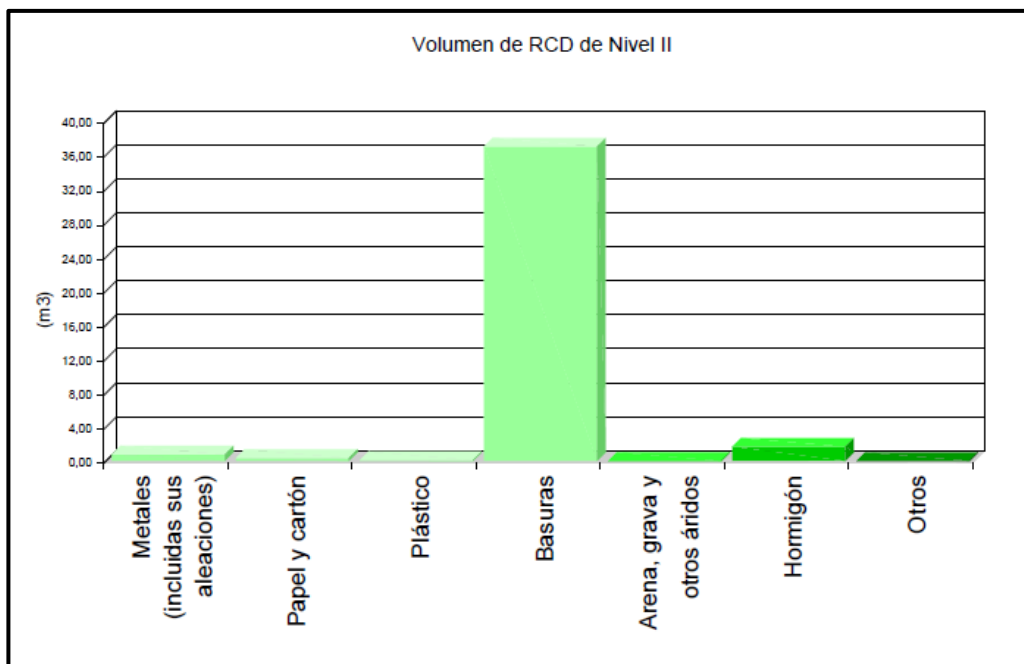


Figura 33. Volumen de RCD de Nivel II clasificado por grupos. Fuente: CYPE según “Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos”.

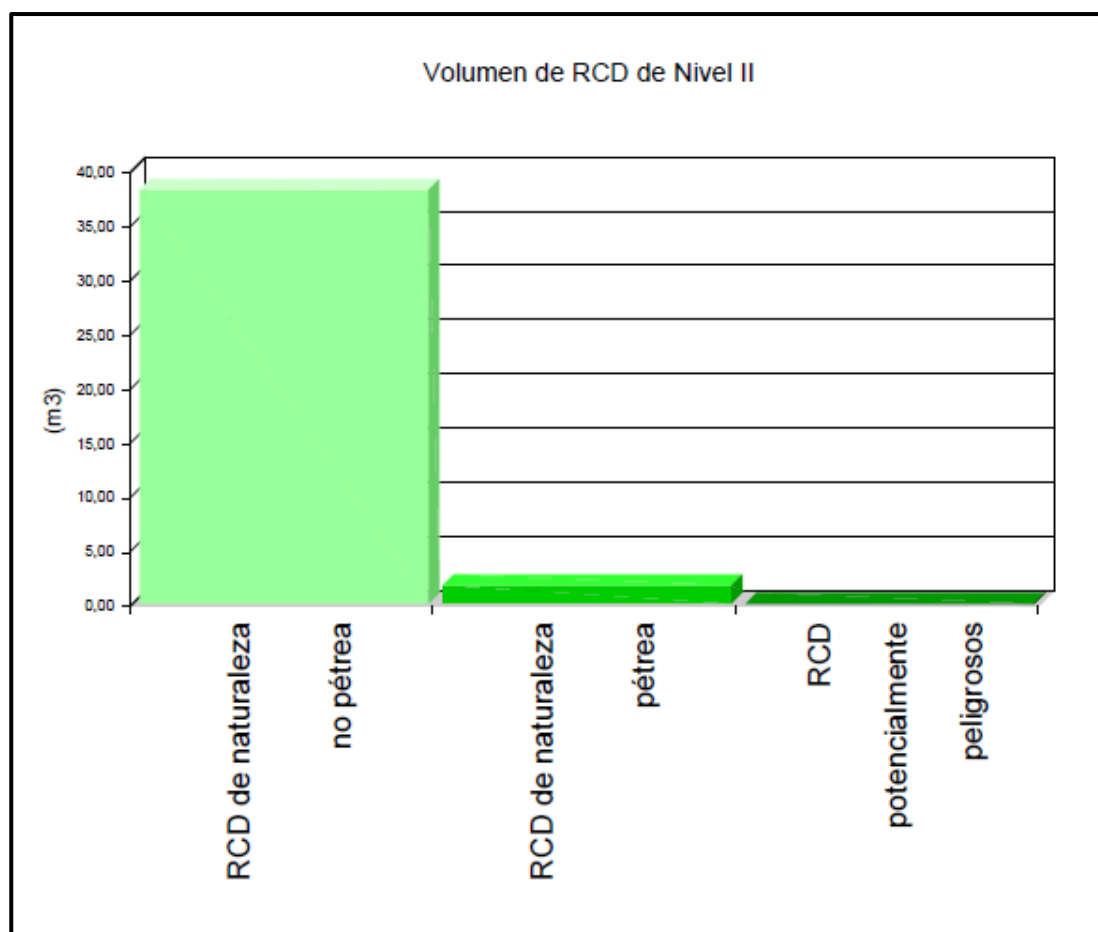


Figura 34. Volumen de RCD de Nivel II atendiendo a su naturaleza. Fuente: CYPE según “Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos”.

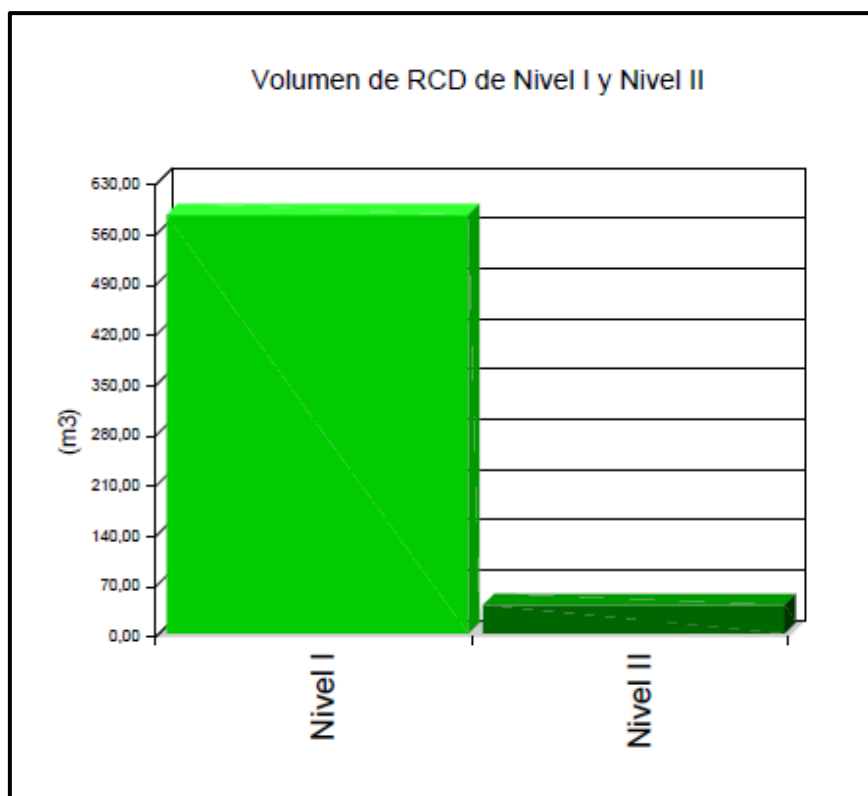


Figura 35. Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II. Fuente: CYPE según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se

planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la Tabla 75.

Tabla 75. Características, cantidad, tipo de tratamiento y destino de los RCDs generados en la obra. Fuente: CYPE según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1. Tierras y pétreos de la excavación					
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	595,217	582,978
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,029	0,018
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
2. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,606	0,765
3. Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,249	0,332
4. Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,048	0,080
5. Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	27,743	18,495
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	27,743	18,495
RCD de naturaleza pétreo					
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,001	0,001
2. Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	2,521	1,681
RCD potencialmente peligrosos					
1. Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,004	0,004
Notas: RCD = Residuos de Construcción y Demolición; RSU = Residuos sólidos urbanos; RNPs = Residuos no peligrosos; RPs = Residuos peligrosos					

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades expresadas en la Tabla 76.

Tabla 76. Cantidades estipuladas para la separación de los residuos en diferentes fracciones. Fuente: "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

MATERIAL	CANTIDAD (t)
Hormigón	80,00
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00
Metal	2,00
Madera	1,00
Vidrio	1,00
Plástico	0,50
Papel y cartón	0,50

En la Tabla 77 se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 77. Obligatoriedad de separación y peso en toneladas de los distintos tipos de residuos de la obra. Fuente: CYPE según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	2,521	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metal	1,607	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,048	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,249	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. Prescripciones técnicas

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5. Este coste se encuentra detallado en la Tabla 78.

Tabla 78. Estimación del coste de tratamiento de residuos de construcción y demolición. Fuente: CYPE.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	595,217	582,978	4,00	
Total Nivel I				2.331,912
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	2,522	1,682	10,00	
RCD de naturaleza no pétreo	57,396	38,176	10,00	
RCD potencialmente peligrosos	0,004	0,004	10,00	
Total Nivel II				756,08
Total A				3.088,00
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto	Importe (€)			
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	567,06			
TOTAL:	3.655,06			

11. Presupuesto

El presente presupuesto no contempla las partidas de transporte de tierras y excavaciones, así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo Proyecto como parte integrante de las mismas.

El presupuesto detallado se encuentra recogido en el apartado anterior.

El coste estimado en el tratamiento de los residuos asciende a 3.655,06 €.

En Palencia, octubre de 2023



Firmado: Inés Gómez Delgado

Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE ANEJO XII

1. Memoria	1
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	1
1.1.1. Justificación	1
1.1.2. Objeto	1
1.1.3. Contenido del EBSS	1
1.2. Datos generales.....	2
1.2.1. Agentes	2
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución	2
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	2
1.2.4. Características generales de la obra	2
1.2.4.1. Cimentación.....	2
1.2.4.2. Estructura horizontal	2
1.2.4.3. Fachadas.....	3
1.2.4.4. Soleras y forjados sanitarios.....	3
1.2.4.5. Cubierta	3
1.3. Medios de auxilio	3
1.3.1. Medios de auxilio en obra.....	3
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	3
1.4.1. Vestuarios	4
1.4.2. Aseos	4
1.4.3. Comedor	4
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	5
1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional.....	5
1.5.1.2. Vallado de obra	6
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....	7
1.5.2.1. Cimentación.....	7
1.5.2.2. Estructura	7
1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores	7
1.5.2.4. Cubiertas	8
1.5.2.5. Particiones.....	8
1.5.2.6. Instalaciones en general.....	8
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....	9
1.5.3.1. Puntales.....	9
1.5.3.2. Torre de hormigonado.....	9
1.5.3.3. Escalera de mano	10

1.5.3.4. Andamio de borriquetas.....	10
1.5.3.5. Andamio multidireccional.....	10
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	10
1.5.4.1. Pala cargadora.....	11
1.5.4.2. Retroexcavadora.....	11
1.5.4.3. Camión de caja basculante.....	11
1.5.4.4. Camión para transporte.....	11
1.5.4.5. Montacargas.....	12
1.5.4.6. Hormigonera.....	12
1.5.4.7. Vibrador.....	13
1.5.4.8. Martillo picador.....	13
1.5.4.9. Maquinillo.....	13
1.5.4.10. Sierra circular.....	14
1.5.4.11. Sierra circular de mesa.....	14
1.5.4.12. Cortadora de material cerámico.....	15
1.5.4.13. Equipo de soldadura.....	15
1.5.4.14. Herramientas manuales diversas.....	15
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	16
1.6.1. Caídas al mismo nivel.....	16
1.6.2. Caídas a distinto nivel.....	16
1.6.3. Polvo y partículas.....	16
1.6.4. Ruido.....	16
1.6.5. Esfuerzos.....	16
1.6.6. Incendios.....	16
1.6.7. Intoxicación por emanaciones.....	16
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	16
1.7.1. Caída de objetos.....	16
1.7.2. Dermatitis.....	17
1.7.3. Electrocuciiones.....	17
1.7.4. Quemaduras.....	17
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades.....	17
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación.....	17
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	18
1.8.2. Trabajos en instalaciones.....	18
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices.....	18
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	18

1.10.	Medidas en caso de emergencia.....	18
1.11.	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	18
2.	Normativa y legislación aplicables.....	20
2.1.	Y. Seguridad y salud.....	20
2.1.1.	YC. Sistemas de protección colectiva.....	25
2.1.1.1.	YCU. Protección contra incendios.....	25
2.1.2.	YI. Equipos de protección individual.....	26
2.1.3.	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	27
2.1.3.1.	YMM. Material médico.....	27
2.1.4.	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	27
2.1.5.	YS. Señalización provisional de obras.....	30
2.1.5.1.	YSB. Balizamiento.....	30
2.1.5.2.	YSH. Señalización horizontal.....	31
2.1.5.3.	YSV. Señalización vertical.....	31
2.1.5.4.	YSN. Señalización manual.....	31
2.1.5.5.	YSS. Señalización de seguridad y salud.....	31
3.	Pliegos.....	33
3.1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	33
3.1.1.	Disposiciones generales.....	33
3.1.1.1.	Objeto del Pliego de condiciones.....	33
3.1.2.	Disposiciones facultativas.....	33
3.1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	33
3.1.2.2.	El promotor.....	33
3.1.2.3.	El proyectista.....	33
3.1.2.4.	El contratista y subcontratista.....	33
3.1.2.5.	La dirección facultativa.....	35
3.1.2.6.	Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.....	35
3.1.2.7.	Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.....	35
3.1.2.8.	Trabajadores Autónomos.....	35
3.1.2.9.	Trabajadores por cuenta ajena.....	35
3.1.2.10.	Fabricantes de equipos de protección y materiales de construcción.....	36
3.1.2.11.	Recursos preventivos.....	36
3.1.3.	Formación en Seguridad.....	36
3.1.4.	Reconocimientos médicos.....	36
3.1.5.	Salud e higiene en el trabajo.....	36
3.1.5.1.	Primeros auxilios.....	36

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente.....	37
3.1.6. Documentación de obra	37
3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud	37
3.1.6.2. Plan de seguridad y salud.....	37
3.1.6.3. Acta de aprobación del plan	37
3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo	38
3.1.6.5. Libro de incidencias	38
3.1.6.6. Libro de órdenes	38
3.1.6.7. Libro de subcontratación.....	38
3.1.7. Disposiciones Económicas.....	39
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	39
3.2.1. Medios de protección colectiva	39
3.2.2. Medios de protección individual	39
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort	40
3.2.3.1. Vestuarios.....	40
3.2.3.2. Aseos y duchas.....	40
3.2.3.3. Retretes	40
3.2.3.4. Comedor y cocina	40

1. **Memoria**

1.1. **Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido**

1.1.1. **Justificación**

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. **Objeto**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. **Contenido del EBSS**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Pablo García García
- Autor del proyecto: Inés Gómez Delgado
- Constructor - Jefe de obra: A designar por el promotor
- Coordinador de seguridad y salud: Inés Gómez Delgado

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Diseño y dimensionamiento de una nave en la localidad de Méizara (León) destinada a la implantación de un secadero de maíz
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 378.041,90€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 14

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle Eras, 18, 24250, Méizara (León)
- Accesos a la obra: Desde la Calle Eras 18 de Méizara
- Topografía del terreno: Llana
- Edificaciones colindantes: Al oeste con una vivienda propiedad del promotor
- Servidumbres y condicionantes: No existe
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima templado húmedo, caracterizado por veranos calurosos e inviernos fríos y húmedos.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Zapatas aisladas de hormigón armado unidas mediante vigas riostras.

1.2.4.2. Estructura horizontal

Pórticos triarticulados con pilares y vigas de acero.

1.2.4.3. Fachadas

Bloques de hormigón.

1.2.4.4. Soleras y forjados sanitarios

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor.

1.2.4.5. Cubierta

Paneles sándwich con pendiente de un 25%.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELEFÓNO	DISTANCIA APROXIMADA (km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia prima (Urgencias)	Centro de Salud de Armunia Calle San Juan Bosco, S/N, 24009, Armunia (León) 987 25 62 00	21,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle San Juan Bosco, S/N, 24009, Armunia (León) se estima en 63 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. **Cimentación**

Riesgos más frecuentes:

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. **Estructura**

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

1.5.2.3. **Cerramientos y revestimientos exteriores**

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas

- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5. Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

1.5.4.5. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.6. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.7. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.9. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.

- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.10. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.11. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

1.5.4.12. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.13. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.14. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocutaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y legislación aplicables

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de

abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. Pliegos

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra " Diseño y dimensionamiento de una nave en la localidad de Méizara (León) destinada a la implantación de un secadero de maíz ", situada en Calle Eras, 18, 24250, Méizara (León), Chozas de Abajo (León), según el proyecto redactado por Inés Gómez Delgado. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

ANEJO XIII. ESTUDIO ECONÓMICO.

ÍNDICE ANEJO XIII

1.	Introducción	1
2.	Índices económicos	1
2.1.	Valor Actual Neto. VAN	1
2.2.	Tasa Interna de Rendimiento. TIR	1
2.3.	Relación beneficio/inversión.....	2
2.4.	Plazo de recuperación o pay-back	2
3.	Datos	2
3.1.	Vida útil del Proyecto.....	2
3.2.	Presupuesto	2
3.3.	Relación de cobros.....	2
3.3.1.	Cobros ordinarios	2
3.3.1.1.	Secado del maíz.....	2
3.3.2.	Cobros extraordinarios	3
3.3.2.1.	Maquinaria.....	3
3.3.3.	Resumen de cobros.....	3
3.4.	Relación de pagos.....	4
3.4.1.	Pagos ordinarios.....	4
3.4.1.1.	Impuestos.....	4
3.4.1.2.	Seguros de nave y secadero.....	4
3.4.1.3.	Energía.....	5
3.4.1.4.	Mantenimiento.....	5
3.4.1.5.	Biomasa	5
3.4.1.6.	Resumen de pagos ordinarios.....	6
3.5.	Tasas anuales.....	6
3.5.1.	Inflación	6
3.5.2.	Incremento de cobros	6
3.5.3.	Incremento de pagos	7
3.6.	Tasas de actualización.....	7
3.7.	Análisis de sensibilidad	8
4.	Evaluación económica.....	8
5.	Financiación propia.....	8
6.	Financiación mixta	12
7.	Conclusión final	16

1. Introducción

La finalidad de este estudio económico es conocer la rentabilidad del presente proyecto para poder decidir la mejor alternativa para la ejecución del pago por parte del promotor. El pago se puede llevar a cabo mediante una financiación mixta o una financiación propia.

Para realizar el estudio económico, se ha empleado la hoja de Excel “Valproin” en base a distintos índices económicos que se irán definiendo a continuación. Los datos a tener en cuenta son los siguientes:

- Inversión inicial del proyecto
- Coste del proyecto
- Vida útil del proyecto (n) = Número de años estimados durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.
- Tasas anuales
- Tasas de actualización
- Intereses

2. Índices económicos

2.1. Valor Actual Neto. VAN

El valor actual neto (VAN) indica la ganancia neta producida por el Proyecto, siendo así una relación entre lo invertido y lo recibido. Su valor se obtiene empleando la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

- VAN = Valor Actual Neto
- n = Vida útil del proyecto
- R_j = Flujos de caja
- i = Tasa de actualización
- K = Inversión realizada

El valor actual neto puede ser:

- VAN positivo = Si el VAN es superior a cero, el Proyecto financieramente es viable, siendo rentable y produciendo beneficios.
- VAN negativo = Si el VAN es inferior a cero, el Proyecto no es viable y queda inmediatamente descartada su ejecución dado que produciría pérdidas económicas.

2.2. Tasa Interna de Rendimiento. TIR

La tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa que hace que el valor actual neto, sea igual a cero. Su fórmula es la siguiente:

$$TIR = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+\lambda)^j}$$

- n = Vida útil del proyecto
- R_j = Flujos de caja
- i = Tasa de actualización
- K = Inversión realizada
- λ = Tasa interna de rendimiento

Además, se trata de un indicador de la eficacia que ha tenido la inversión para el inversor.

Se trata de una tasa interna porque es un tipo de interés cuyo valor viene definido única y exclusivamente por las variables internas que determinan la inversión.

2.3. Relación beneficio/inversión

La relación beneficio/inversión (Q) es el cociente entre el valor actual neto generado por el proyecto y el pago de la inversión. Se encarga de medir la ganancia neta que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

$$\text{Beneficio/Inversión (Q)} = \frac{\text{VAN}}{K}$$

2.4. Plazo de recuperación o pay-back

El plazo de recuperación de una inversión (pay-back) es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados.

3. Datos

3.1. Vida útil del Proyecto

La vida útil del proyecto hace referencia al número de años en los que el proyecto es capaz de producir beneficios considerables y aceptables.

- Vida útil del Proyecto = 30 años
- Duración mínima del Proyecto = 20 años

3.2. Presupuesto

La inversión que va a realizar el promotor para el desarrollo de este Proyecto, es de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (544.342,53 €). Esta cifra se corresponde con el presupuesto general de ejecución por contrata sin IVA.

3.3. Relación de cobros

Tabla 79. Relación de los cobros. Fuente: Elaboración propia.

COBROS	
Tipo de cobro:	Término:
Ordinario	Secado del maíz de otros agricultores
Extraordinario	Venta de maquinaria

3.3.1. Cobros ordinarios

3.3.1.1. Secado del maíz

Los cobros ordinarios proceden del secado del maíz de otros agricultores. Su coste se encuentra estimado en la suma de dos factores según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:

- Arranque del secadero = **15,68 €/t**
- Secado = **0,90 €/punto de humedad(%) · t**

El secado del maíz implica una reducción de la humedad del 35% al 13%, por lo que:

$$\text{Coste Secado} = \frac{0,90 \text{ €}}{\text{Punto de Humedad} \cdot t} \times (35\% - 13\%) = \mathbf{19,8 \text{ €/t}}$$

- Total Secado = Arranque + Secado = 15,68 €/t + 19,8 €/t = **35,48 €/t**

Sabiendo que se reciben 4.161 t de maíz procedentes de otros agricultores, el cobro ordinario recibido por el secado del maíz es de:

$$\text{Cobro Ordinario Secado} = 35,48 \frac{\text{€}}{\text{t}} \times 4.161 \text{ t} = \mathbf{147.632,28 \text{ €/año}}$$

Para que el estudio económico sea lo más realista posible, se supone que se experimenta el secado de un 90% de la capacidad disponible, siendo así el cobro ordinario por secado de:

$$\text{Cobro Ordinario Secado} = 147.632,28 \frac{\text{€}}{\text{año}} \times 0,90 = \mathbf{132.869,05 \text{ €/año}}$$

3.3.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios provienen de la venta de maquinaria. Para calcularlos, es necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$V_r = V_i \times (1 - d)^n$$

- Vr = Valor residual
- n = Vida útil del Proyecto
- Vi = Valor inicial
- d = Depreciación

3.3.2.1. Maquinaria

Los cobros extraordinarios generados por la venta de maquinaria teniendo en cuenta una vida útil de 20 años y un valor de depreciación del 15% son los siguientes:

Tabla 80. Cobros extraordinarios generados por la venta de maquinaria. Fuente: Elaboración propia.

MAQUINARIA				
ELEMENTOS	Valor inicial	Depreciación	Vida útil	Valor residual
Secadero de maíz	91.430,33 €	15%	20 años	3.543,80 €
TOTAL	3.542,80 €			

3.3.3. Resumen de cobros

Los cobros se resumen en la Tabla 81.

Tabla 81. Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios. Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE COBRO	CONCEPTO	IMPORTE
Ordinario	Secado del maíz	132.869,05 €/año
Extraordinario	Venta de maquinaria	3.542,80 € en el año 20

3.4. Relación de pagos

Tabla 82. Relación de los pagos. Fuente: Elaboración propia.

PAGOS	
Tipo de pago:	Término:
Ordinario	Impuestos
Ordinario	Seguros de nave y secadero
Ordinario	Energía
Ordinario	Mantenimiento
Ordinario	Biomasa

3.4.1. Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios, incluyen los impuestos, los seguros de la nave y del secadero, la energía, el mantenimiento y la biomasa encargada de alimentar el secadero. El cálculo se detalla a continuación.

3.4.1.1. Impuestos

Los impuestos a pagar se encuentran recogidos en la Tabla 83.

Tabla 83. Pagos ordinarios de impuestos. Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	IMPORTE
Impuesto de Actividad Económica	216 €/año
Impuesto de Bienes Inmuebles	147 €/año
Impuesto Municipal	98 €/año
TOTAL	461 €/año

3.4.1.2. Seguros de nave y secadero

El importe de los seguros se calcula como el 1% del presupuesto de la obra civil y el 1,5% del secadero respectivamente recogiendo los resultados en la Tabla 84.

Tabla 84. Pagos ordinarios relativos a los seguros. Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	CÁLCULO	PRESUPUESTO	IMPORTE
Seguro de la Nave	1% de la obra civil	281.648,43 €	2.816,48 €/año
Seguro del Secadero	1,5% del secadero	91.430,33 €	1.371,45 €/año
TOTAL			4.187,93 €/año

El presupuesto de la obra civil se calcula como la diferencia entre el presupuesto de ejecución material del proyecto y las instalaciones y equipos. Sin embargo, el presupuesto del secadero solo incluye el capítulo de equipos del presupuesto de ejecución material.

3.4.1.3. Energía

La energía consumida depende del motor eléctrico principal del secadero y del consumo eléctrico de las instalaciones diseñadas recogida en la Tabla 85.

Tabla 85. Pagos ordinarios referentes a la energía. Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	POTENCIA (kW)	COSTE (€/kW·h)	IMPORTE (€/año)
Motor Eléctrico Principal	37	0,1795	9.563,76
Instalaciones Eléctricas	35% de 2.150 kW = 0,752 kW	0,1795	49,302
TOTAL			9.613,06

El consumo eléctrico diario se estima en un 35% de la potencia total de las instalaciones eléctricas.

El importe referente al motor eléctrico principal solo se debe tener en cuenta durante dos meses, 60 días, dado que es el tiempo durante el que se supone que estará en funcionamiento el secadero al año.

Por tanto, la factura anual de energía asciende a **9.613,06 €/año**.

3.4.1.4. Mantenimiento

Se tienen en cuenta los gastos de conservación de la obra civil y de reparaciones de la maquinaria.

Se estima que la conservación de la obra civil va a suponer un 1,5% de su presupuesto:

$$\text{Conservación Obra Civil} = \frac{0,015 \times 281.648,43 \text{ €}}{20 \text{ años}} = \mathbf{211,24 \text{ €/año}}$$

Se supone que los gastos totales de reparaciones de los equipos son de **500 €/año**.

Por tanto, el total de gastos de mantenimiento anuales son de **711,24 €/año**.

3.4.1.5. Biomasa

Los pagos ordinarios referentes a la biomasa se corresponden con el importe de la cantidad de biomasa requerida para alimentar el motor quemador del secadero.

Como se comentó anteriormente, el secadero de maíz va a ser alimentado empleando cáscara de pistacho, siendo necesarios 130kg/h de funcionamiento de este equipo. Sabiendo que el precio de la cáscara de pistacho ronda los 0,25 €/kg:

$$\text{Coste Cáscara de Pistacho (€/día)} = 0,25 \text{ €/kg} \times 130 \text{ kg/h} \times 24 \text{ h} = \mathbf{780 \text{ €/día}}$$

Además, se sabe que el secadero se va a encontrar en funcionamiento durante aproximadamente dos meses, es decir, 60 días, por lo que, el pago ordinario referente a la biomasa es de:

$$\text{Pago Ordinario Biomasa} = 780 \text{ €/día} \times 60 \text{ días} = \mathbf{46.800 \text{ €/año}}$$

3.4.1.6. Resumen de pagos ordinarios

Los pagos ordinarios se resumen en la Tabla 86.

Tabla 86. Resumen de pagos ordinarios. Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	IMPORTE
Impuestos	461 €/año
Seguros de Nave y Secadero	4.187,93 €/año
Energía	9.613,06 €/año
Mantenimiento	711,24 €/año
Biomasa	46.800 €/año
TOTAL	61.773,23 €/año

3.5. Tasas anuales

3.5.1. Inflación

La tasa de inflación se calcula como el valor promedio de los Índices de Precios de Consumo (IPC) anuales obtenidos en el Instituto Nacional de Estadística desde el año 2012 hasta el año 2023.

Como se puede observar en la Tabla 87, la tasa de inflación es de **1,85 %**.

Tabla 87. Variación del Índice de Precios de Consumo anualmente desde el año 2012 al año 2023. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística.

PERÍODO	IPC (%)
2023	3,64
2022	8,39
2021	3,08
2020	-0,31
2019	0,69
2018	1,69
2017	1,97
2016	-0,19
2015	-0,50
2014	-0,14
2013	1,43
2012	2,45
TASA DE INFLACIÓN	1,85

3.5.2. Incremento de cobros

El incremento de cobros se obtiene del promedio de los Índices de Precios Industriales (IPRI) anuales desde el año 2010 hasta el año 2023.

Tabla 88. Variación del Índice de Precios Industriales anualmente desde el año 2010 al año 2023. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística.

PERÍODO	IPRI (%)
2023	-3,54
2022	36,39
2021	17,34
2020	-4,27
2019	-0,41
2018	2,97
2017	4,38
2016	-3,10
2015	-2,08
2014	-1,33
2013	0,61
2012	3,79
2011	6,95
2010	3,68
INCREMENTO DE COBROS	4,39

Tal y como se muestra en la Tabla 88, el incremento de cobros es **4,39 %**.

El incremento de cobros del año 2023 se encuentra calculado hasta septiembre de este año.

3.5.3. Incremento de pagos

El incremento de pagos se obtiene del promedio de los Índices de Precios Pagados agrarios obtenidos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación anuales desde el año 2011 hasta el año 2023.

Tabla 89. Variación de los Índices de Precios Pagados agrarios anualmente desde el año 2011 al año 2023. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

PERÍODO	IPRI (%)
2022	31,74
2021	13,66
2020	-2,59
2019	0,89
2018	3,76
2017	0,31
2016	-3,43
2015	-1,11
2014	-4,13
2013	-0,07
2012	5,84
2011	11,98
INCREMENTO DE PAGOS	4,74

3.6. Tasas de actualización

Las tasas de actualización se indican a continuación:

- Tasa de actualización mínima: 0,5 %
- Incremento de la tasa de actualización: 0,5 %
- Tasa de actualización máxima: 15 %

3.7. Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad:

- Tasa de actualización para el análisis: 7 %
- Variación del pago de la inversión: 6 %
- Variación de los flujos de caja: 6 %

4. Evaluación económica

La evaluación económica de este proyecto se va a calcular mediante la hoja de Excel “Valproin” para el análisis de las dos alternativas posibles de financiación y la elección de la más adecuada.

- Financiación propia = Financiación completa por parte del promotor.
- Financiación mixta = Financiación repartida al 50% entre los fondos del promotor y un préstamo solicitado a una entidad financiera.

5. Financiación propia

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Tabla 90. Flujos de caja mediante financiación propia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

Año	COBROS		PAGOS (incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Final	Inicial	
0				544.342,53			
1	138.702,00		64.701,28		74.000,72		74.000,72
2	144.791,02		67.768,12		77.022,90		77.022,90
3	151.147,35		70.980,33		80.167,02		80.167,02
4	157.782,72		74.344,80		83.437,92		83.437,92
5	164.709,38		77.868,74		86.840,63		86.840,63
6	171.940,12		81.559,72		90.380,40		90.380,40
7	179.488,29		85.425,65		94.062,64		94.062,64
8	187.367,83		89.474,83		97.893,00		97.893,00
9	195.593,27		93.715,93		101.877,34		101.877,34
10	204.179,82		98.158,07		106.021,75		106.021,75
11	213.143,31		102.810,76		110.332,55		110.332,55
12	222.500,30		107.683,99		114.816,31		114.816,31
13	232.268,07		112.788,21		119.479,85		119.479,85
14	242.464,63		118.134,37		124.330,26		124.330,26
15	253.108,83		123.733,94		129.374,89		129.374,89
16	264.220,31		129.598,93		134.621,38		134.621,38
17	275.819,58		135.741,92		140.077,66		140.077,66
18	287.928,06		142.176,09		145.751,97		145.751,97
19	300.568,10		148.915,24		151.652,87		151.652,87
20	313.763,04	8.366,13	155.973,82		166.155,35		166.155,35
21	327.537,24		163.366,98		164.170,26		164.170,26
22	341.916,13		171.110,57		170.805,55		170.805,55
23	356.926,24		179.221,21		177.705,03		177.705,03
24	372.595,31		187.716,30		184.879,01		184.879,01
25	388.952,24		196.614,05		192.338,19		192.338,19
26	406.027,24		205.933,56		200.093,69		200.093,69
27	423.851,84		215.694,81		208.157,03		208.157,03
28	442.458,93		225.918,74		216.540,19		216.540,19
29	461.882,88		236.627,29		225.255,59		225.255,59
30	482.159,94		247.843,42		234.316,12		234.316,12

Nave en la localidad de Méizara (León) destinada a la implantación de un secadero de maíz

Duración del proyecto

Vida útil (años)	30
------------------	----

Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	
-----------	--

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	1,85
Incremento de cobros (%)	4,39
Incremento de pagos (%)	4,74

Anualidades por amortización de préstamos	

Pagos de la inversión

Total	544.342,53
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	544.342,53

Indicadores de Rentabilidad

Tabla 91. Indicadores de rentabilidad mediante financiación propia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

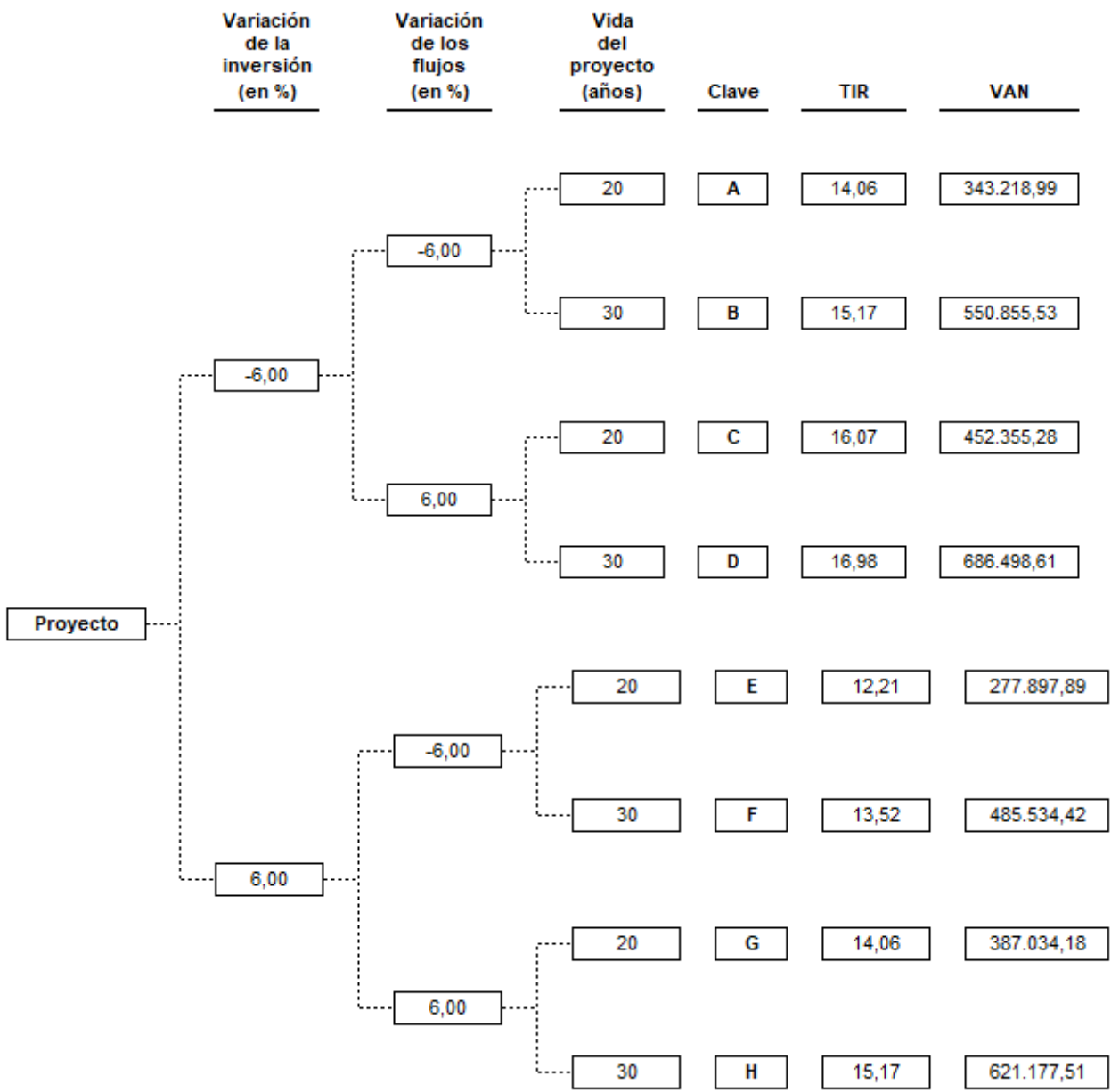
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)	14,60
---	-------

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.244.913,51	8	4,12
1,00	2.025.007,27	8	3,72
1,50	1.827.703,36	8	3,36
2,00	1.650.370,75	8	3,03
2,50	1.490.710,18	8	2,74
3,00	1.346.709,82	8	2,47
3,50	1.216.607,01	9	2,24
4,00	1.098.855,50	9	2,02
4,50	992.097,07	9	1,82
5,00	895.137,16	9	1,64
5,50	806.923,80	9	1,48
6,00	726.529,40	10	1,33
6,50	653.134,98	10	1,20
7,00	586.016,52	10	1,08
7,50	524.533,14	11	0,96

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	468.116,80	11	0,86
8,50	416.263,41	11	0,76
9,00	368.525,00	12	0,68
9,50	324.503,00	12	0,60
10,00	283.842,32	12	0,52
10,50	246.226,21	13	0,45
11,00	211.371,73	14	0,39
11,50	179.025,86	14	0,33
12,00	148.961,99	15	0,27
12,50	120.976,95	16	0,22
13,00	94.888,34	17	0,17
13,50	70.532,19	18	0,13
14,00	47.760,90	20	0,09
14,50	26.441,46	23	0,05
15,00	6.453,85	28	0,01

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 7,00



Clave	TIR
D	16,98
C	16,07
B	15,17
B	15,17
A	14,06
A	14,06
F	13,52
E	12,21

Clave	VAN
D	686.498,61
H	621.177,51
B	550.855,53
F	485.534,42
C	452.355,28
G	387.034,18
A	343.218,99
E	277.897,89

Relación entre VAN y Tasa de Actualización

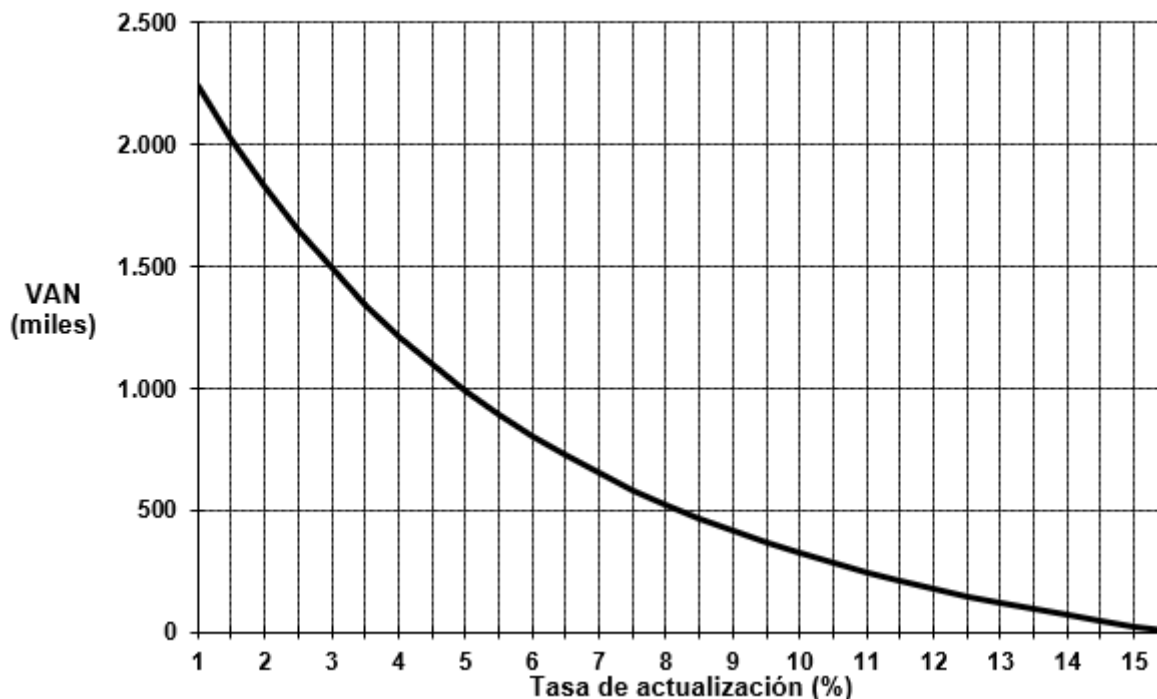


Figura 36. Relación entre el Valor Actual Neto y la Tasa de Actualización. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

Flujos anuales

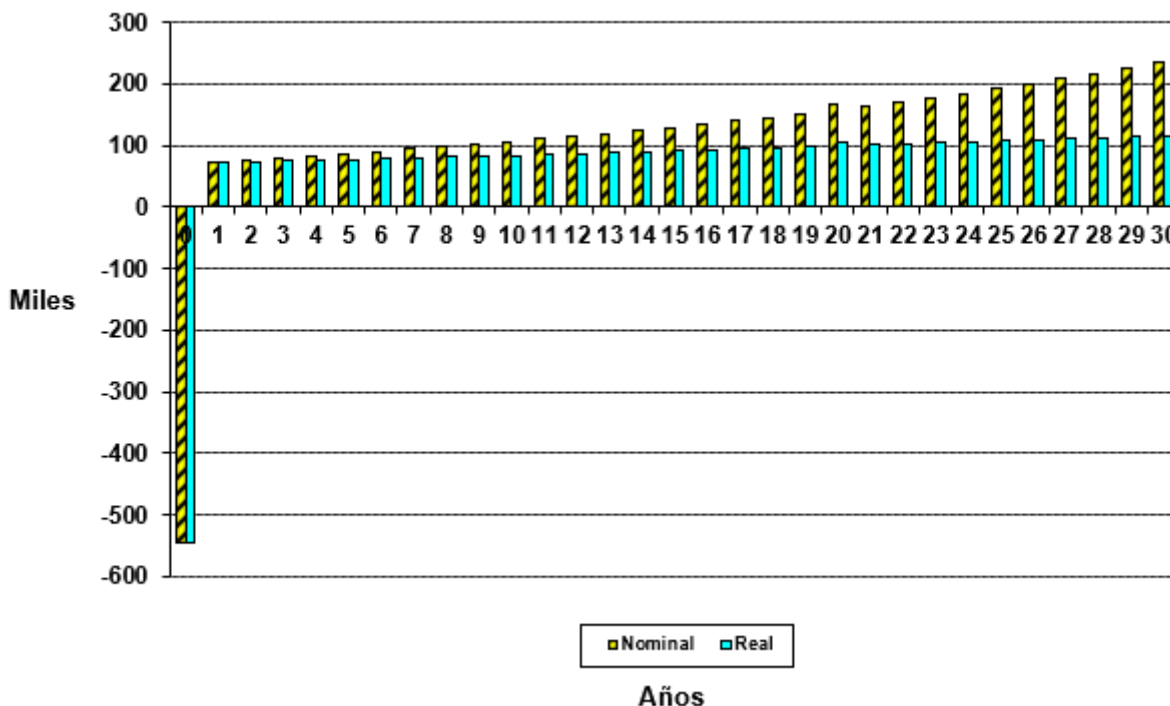


Figura 37. Valor de los flujos anuales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

6. Financiación mixta

La financiación mixta consiste en la financiación del 50% de la inversión del Proyecto (272.171,265 €) mediante un préstamo con un interés del 5,40% que deberá ser abonado en 10 años y la del 50% restante (272.171,265 €) por el propio promotor.

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Tabla 92. Flujos de caja mediante financiación mixta. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por "Valproin".

Año	COBROS		PAGOS (incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Final	Inicial	
0		272.171,27		544.342,53			
1	138.702,00		64.701,28	35.935,36	38.065,36		38.065,36
2	144.791,02		67.768,12	35.935,36	41.087,54		41.087,54
3	151.147,35		70.980,33	35.935,36	44.231,66		44.231,66
4	157.782,72		74.344,80	35.935,36	47.502,56		47.502,56
5	164.709,38		77.868,74	35.935,36	50.905,28		50.905,28
6	171.940,12		81.559,72	35.935,36	54.445,04		54.445,04
7	179.488,29		85.425,65	35.935,36	58.127,28		58.127,28
8	187.367,83		89.474,83	35.935,36	61.957,64		61.957,64
9	195.593,27		93.715,93	35.935,36	65.941,98		65.941,98
10	204.179,82		98.158,07	35.935,36	70.086,39		70.086,39
11	213.143,31		102.810,76		110.332,55		110.332,55
12	222.500,30		107.683,99		114.816,31		114.816,31
13	232.268,07		112.788,21		119.479,85		119.479,85
14	242.464,63		118.134,37		124.330,26		124.330,26
15	253.108,83		123.733,94		129.374,89		129.374,89
16	264.220,31		129.598,93		134.621,38		134.621,38
17	275.819,58		135.741,92		140.077,66		140.077,66
18	287.928,06		142.176,09		145.751,97		145.751,97
19	300.568,10		148.915,24		151.652,87		151.652,87
20	313.763,04	8.366,13	155.973,82		166.155,35		166.155,35
21	327.537,24		163.366,98		164.170,26		164.170,26
22	341.916,13		171.110,57		170.805,55		170.805,55
23	356.926,24		179.221,21		177.705,03		177.705,03
24	372.595,31		187.716,30		184.879,01		184.879,01
25	388.952,24		196.614,05		192.338,19		192.338,19
26	406.027,24		205.933,56		200.093,69		200.093,69
27	423.851,84		215.694,81		208.157,03		208.157,03
28	442.458,93		225.918,74		216.540,19		216.540,19
29	461.882,88		236.627,29		225.255,59		225.255,59
30	482.159,94		247.843,42		234.316,12		234.316,12

Nave en la localidad de Méizara (León) destinada a la implantación de un secadero de maíz

Duración del proyecto

Vida útil (años)	30
------------------	----

Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	272.171,27
-----------	------------

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	1,85
Incremento de cobros (%)	4,39
Incremento de pagos (%)	4,74

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	35.935,36
Año 2	35.935,36
Año 3	35.935,36
Año 4	35.935,36
Año 5	35.935,36
Año 6	35.935,36
Año 7	35.935,36
Año 8	35.935,36
Año 9	35.935,36
Año 10	35.935,36

Pagos de la inversión

Total	544.342,53
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	544.342,53

Indicadores de Rentabilidad

Tabla 93. Indicadores de rentabilidad mediante financiación mixta. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

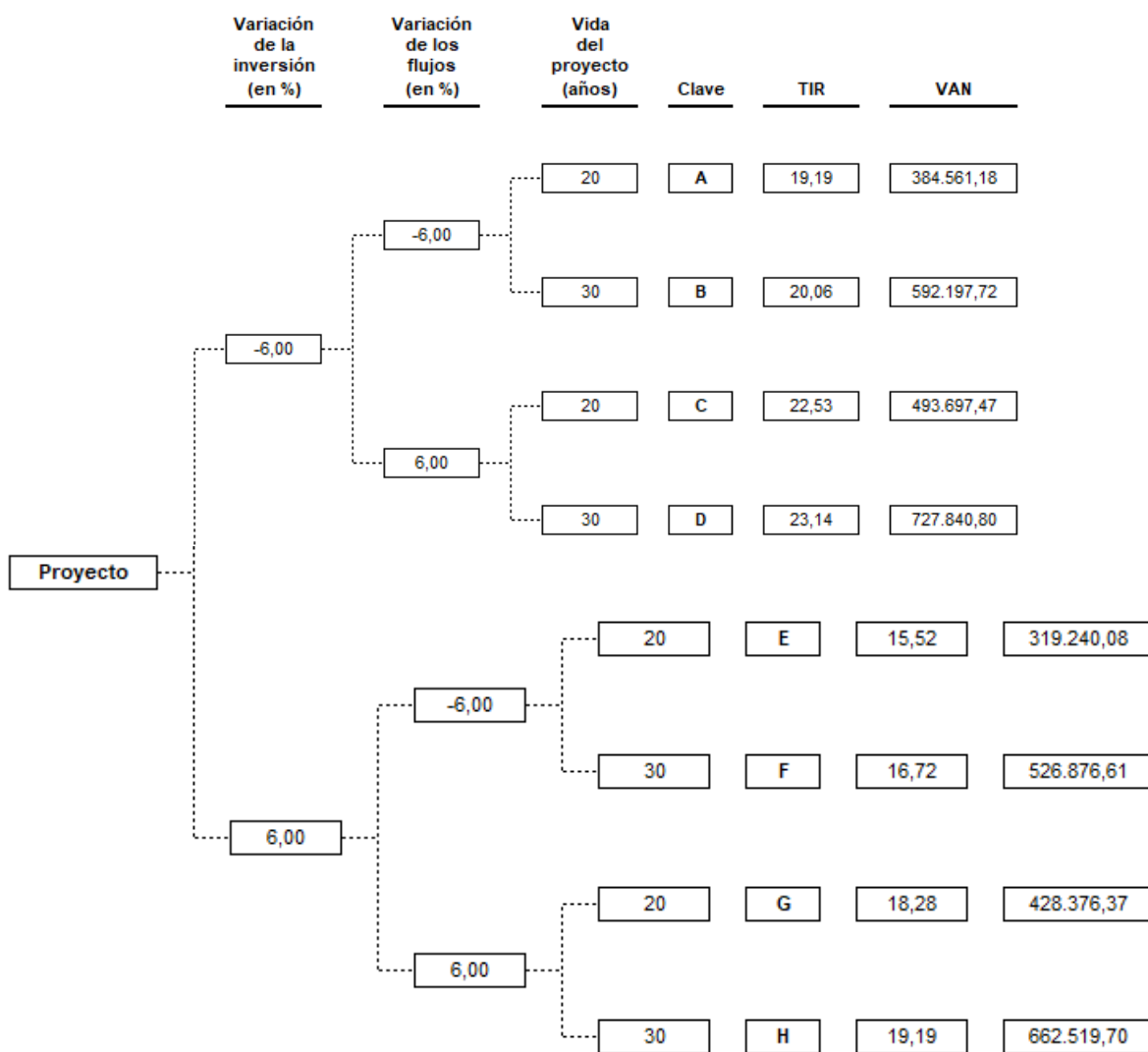
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

18,98

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.200.276,42	7	8,08	8,00	519.461,87	9	1,91
1,00	1.988.575,17	7	7,31	8,50	472.358,15	9	1,74
1,50	1.799.164,41	7	6,61	9,00	429.210,94	10	1,58
2,00	1.629.427,54	7	5,99	9,50	389.628,28	10	1,43
2,50	1.477.079,00	7	5,43	10,00	353.261,37	10	1,30
3,00	1.340.119,92	7	4,92	10,50	319.799,42	10	1,17
3,50	1.216.799,95	8	4,47	11,00	288.965,22	11	1,06
4,00	1.105.584,45	8	4,06	11,50	260.511,14	11	0,96
4,50	1.005.126,26	8	3,69	12,00	234.215,78	11	0,86
5,00	914.241,29	8	3,36	12,50	209.880,87	11	0,77
5,50	831.887,50	8	3,06	13,00	187.328,73	12	0,69
6,00	757.146,74	8	2,78	13,50	166.399,84	12	0,61
6,50	689.208,98	9	2,53	14,00	146.950,90	12	0,54
7,00	627.358,71	9	2,31	14,50	128.852,97	13	0,47
7,50	570.963,12	9	2,10	15,00	111.989,92	13	0,41

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 7,00



Clave	TIR
D	23,14
C	22,53
B	20,06
A	19,19
H	19,19
G	18,28
F	16,72
E	15,52

Clave	VAN
D	727.840,80
H	662.519,70
B	592.197,72
F	526.876,61
C	493.697,47
G	428.376,37
A	384.561,18
E	319.240,08

Relación entre VAN y Tasa de Actualización

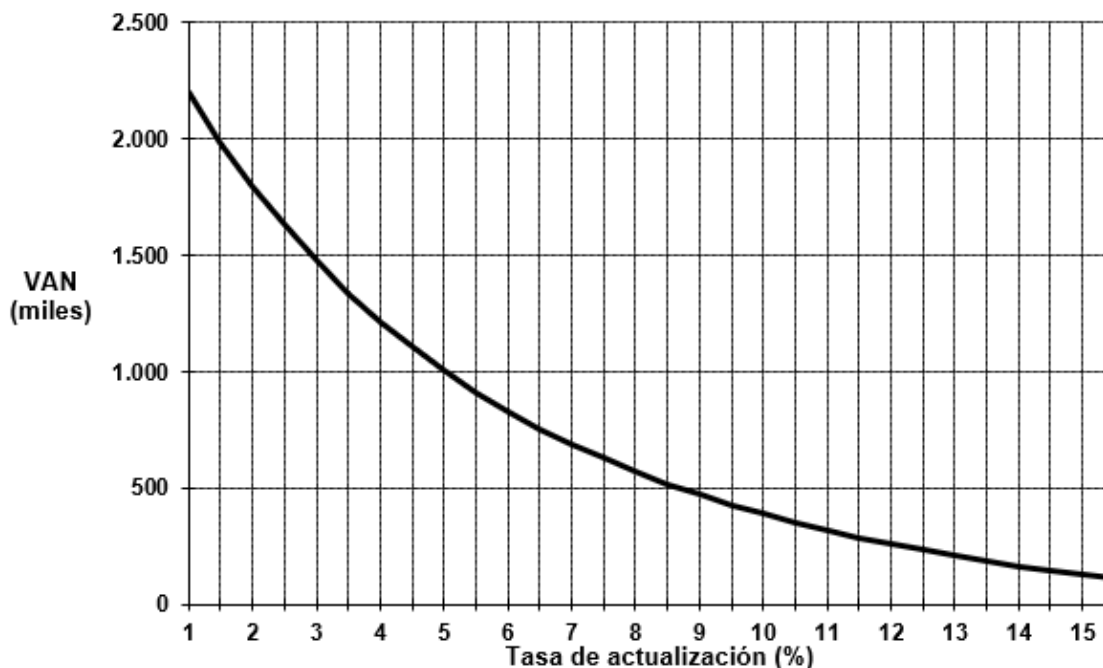


Figura 38. Relación entre el Valor Actual Neto y la Tasa de Actualización. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

Flujos anuales

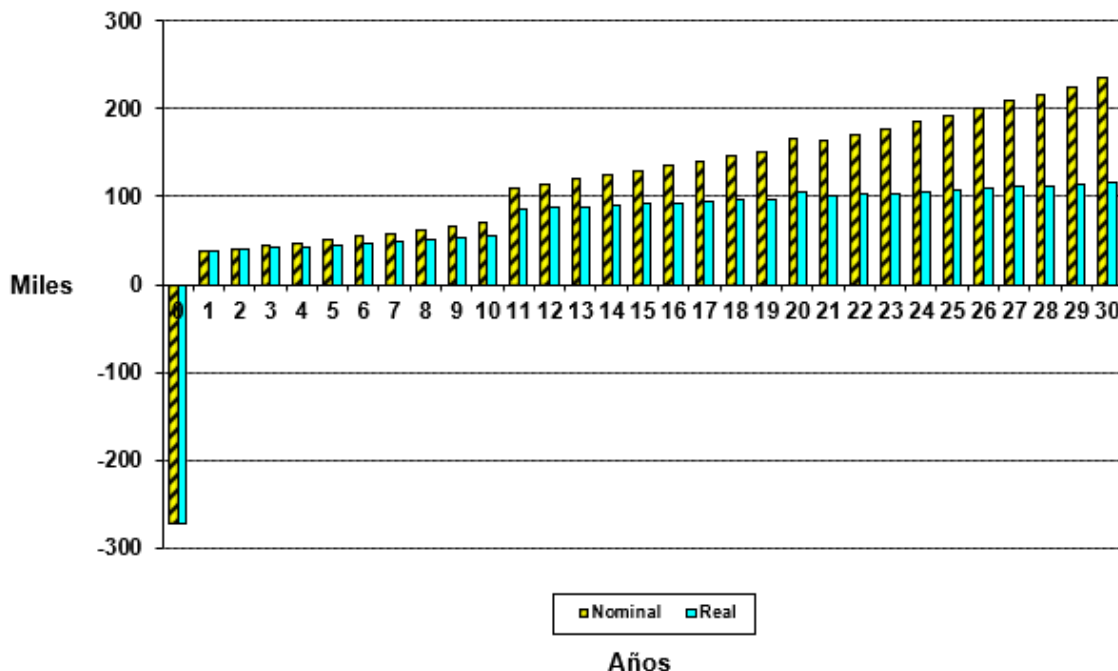


Figura 39. Valor de los flujos anuales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ofrecidos por “Valproin”.

7. Conclusión final

Para evaluar la opción más viable de financiación, se deben observar los indicadores de rentabilidad que se obtienen con una tasa de actualización del 7%, escogida para la realización de los cálculos del estudio económico.

En el caso de la financiación propia, los datos obtenidos se recogen en la Tabla 94.

Tabla 94. Indicadores de rentabilidad del proyecto para financiación propia. Fuente: Elaboración propia.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión	TIR
7,00	586.016,52	10 años	1,08	14,60

Sin embargo, los de la financiación mixta se muestran en la Tabla 95.

Tabla 95. Indicadores de rentabilidad del proyecto para financiación mixta. Fuente: Elaboración propia.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión	TIR
7,00	627.358,71	9 años	2,31	18,98

Como se puede observar en las anteriores tablas, ambas formas de financiación son viables, y la diferencia entre ellas no es demasiado elevada. Sin embargo, el tipo de financiación elegido va a ser la mixta debido a su mayor relación de beneficio/inversión y a su menor tiempo de recuperación.

En Palencia, noviembre de 2023



Firmado: Inés Gómez Delgado

Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO II. PLANOS.

ÍNDICE DE PLANOS

1. Plano de Localización	1
2. Plano de Emplazamiento	1
3. Plano de Acometida	1
4. Plano de Planta	1
5. Sección Transversal	1
6. Sección Longitudinal	1
7. Alzados Frontales	1
8. Alzados Laterales	1
9. Plano de Cubiertas	1
10. Plano de Cimentación	1
11. Detalles de Cimentación 01	1
12. Detalles de Cimentación 02	1
13. Esquema Axionométrico de la Estructura	1
14. Estructura de los Alzados Frontales	1
15. Estructura de los Alzados Laterales	1
16. Estructura de la Cubierta	1
17. Plano de Instalaciones Eléctricas	1

1. Plano de Localización
2. Plano de Emplazamiento
3. Plano de Acometida
4. Plano de Planta
5. Sección Transversal
6. Sección Longitudinal
7. Alzados Frontales
8. Alzados Laterales
9. Plano de Cubiertas
10. Plano de Cimentación
11. Detalles de Cimentación 01
12. Detalles de Cimentación 02
13. Esquema Axionométrico de la Estructura
14. Estructura de los Alzados Frontales
15. Estructura de los Alzados Laterales
16. Estructura de la Cubierta
17. Plano de Instalaciones Eléctric

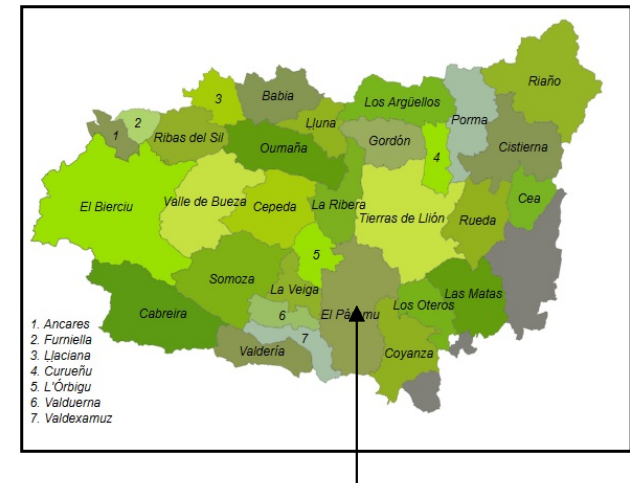
SITUACIÓN A NIVEL DE LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA



SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL

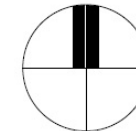
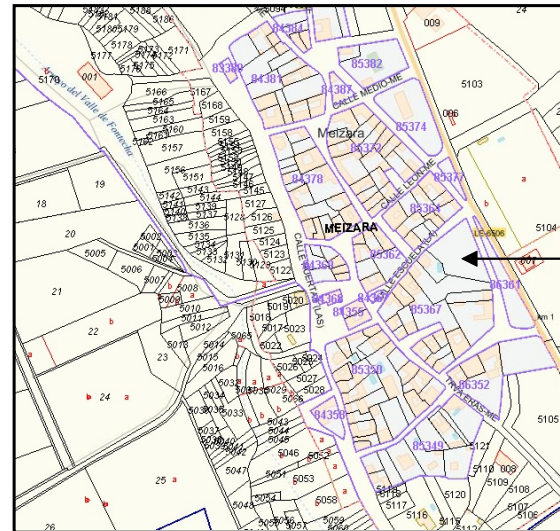



1. Ancares
2. Furniella
3. Llaciana
4. Curueño
5. L'Órbigo
6. Valdeuerna
7. Valdexamuz

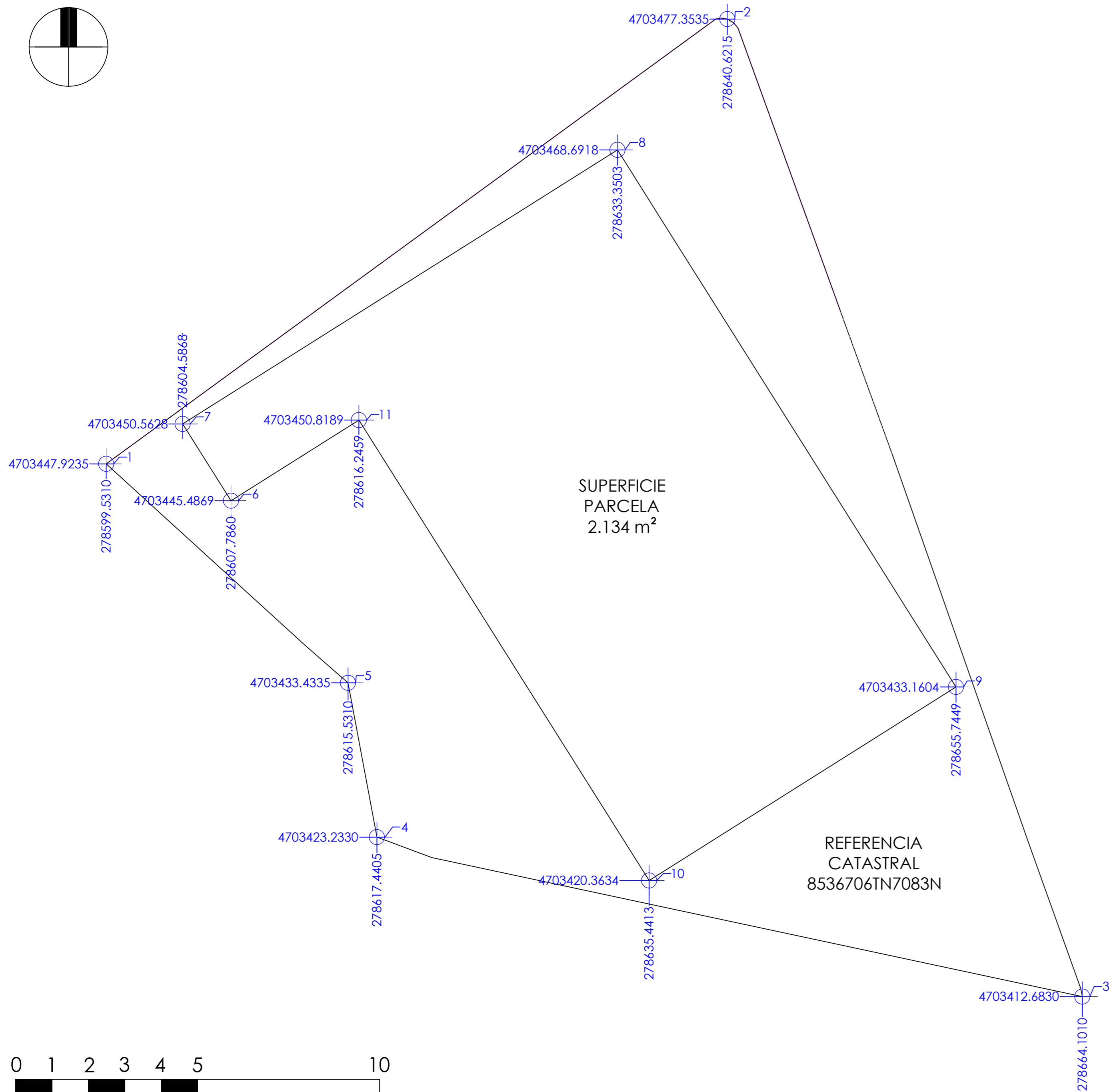
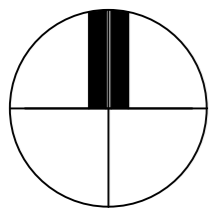
SITUACIÓN DEL MUNICIPIO DE MÉIZARA




SITUACIÓN DE LA PARCELA EN MÉIZARA

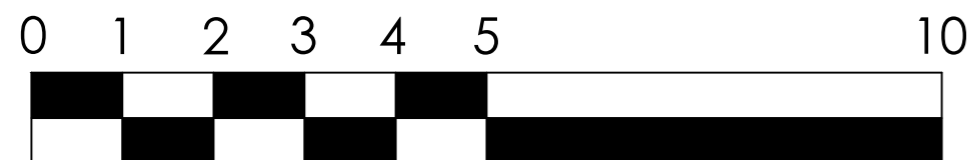
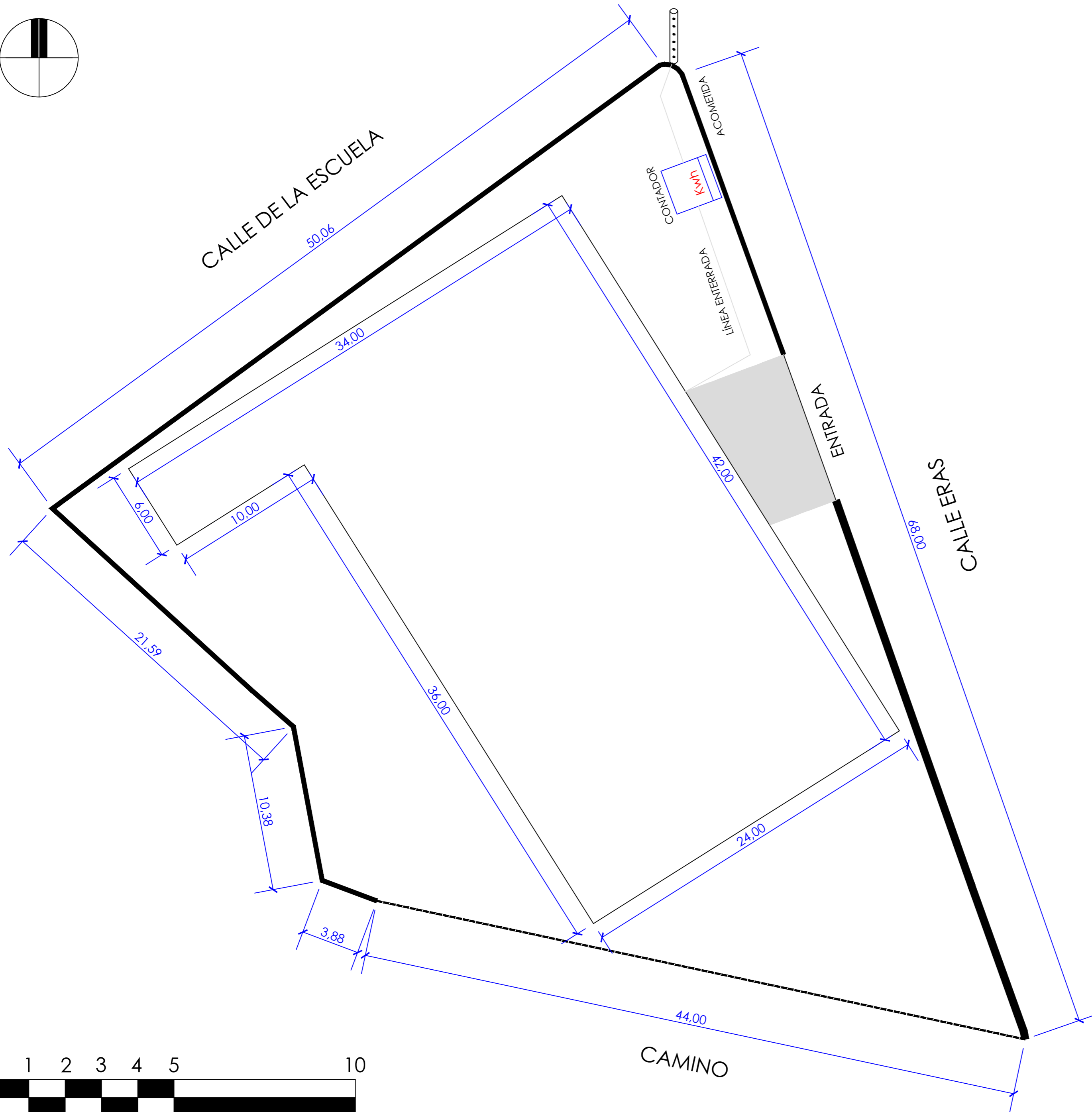
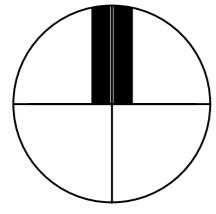





 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Pablo García García	VARIAS	01/17
PLANO DE LOCALIZACIÓN TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____		FECHA: ENERO - 2024 FIRMA _____

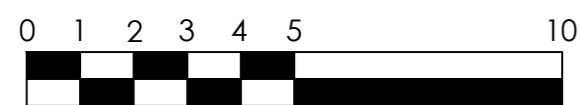
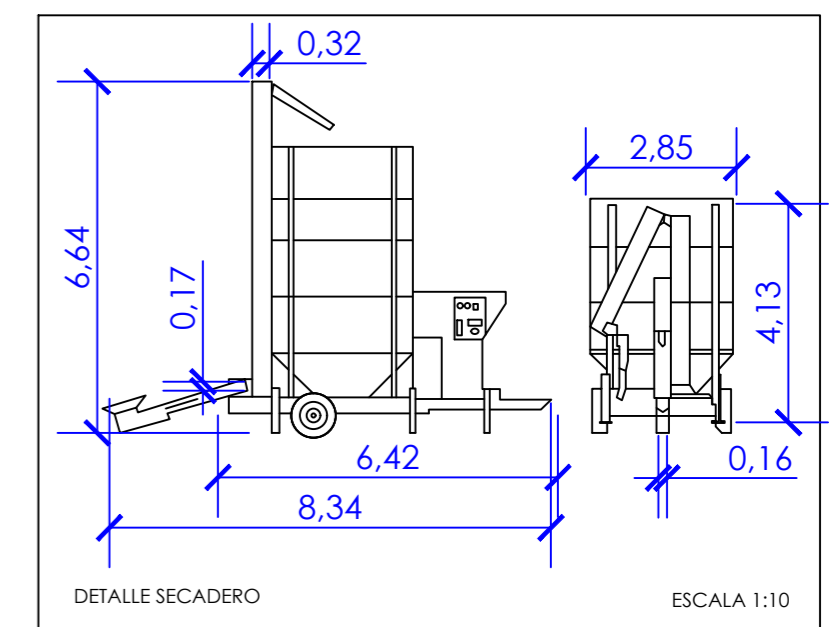
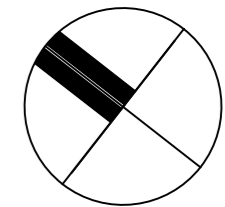
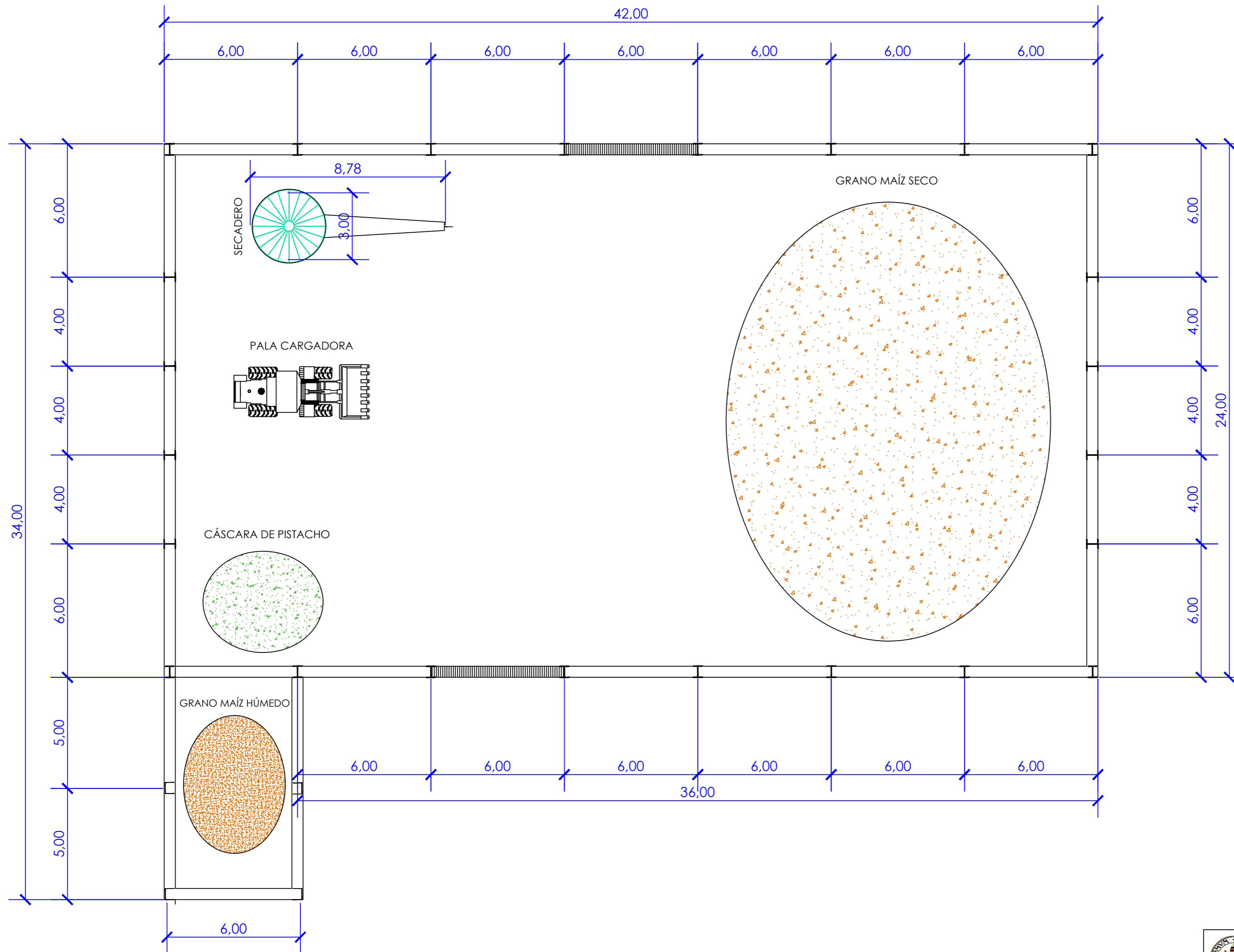


Coordenadas UTM		
Punto	Posición X	Posición Y
1	278599,5310	4703447,9235
2	278640,6215	4703477,3535
3	278664,1010	4703412,6830
4	278617,4405	4703423,2330
5	278615,5310	4703433,4335
6	278607,7860	4703445,4869
7	278604,5868	4703450,5628
8	278633,3503	4703468,6918
9	278655,7449	4703433,1604
10	278635,4413	4703420,3634
11	278616,2459	4703450,8189
Sistema de Referencia ETRS89		

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ TÍTULO DEL PROYECTO		
Pablo García García PROMOTOR	1/200 ESCALA	02/17 Nº PLANO
PLANO DE EMPLAZAMIENTO TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado FIRMA
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN		FECHA: ENERO - 2024



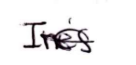
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ TÍTULO DEL PROYECTO	
Pablo García García PROMOTOR	1/200 ESCALA
03/17 Nº PLANO	
PLANO DE ACOMETIDA TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN	FECHA: ENERO - 2024 FIRMA 

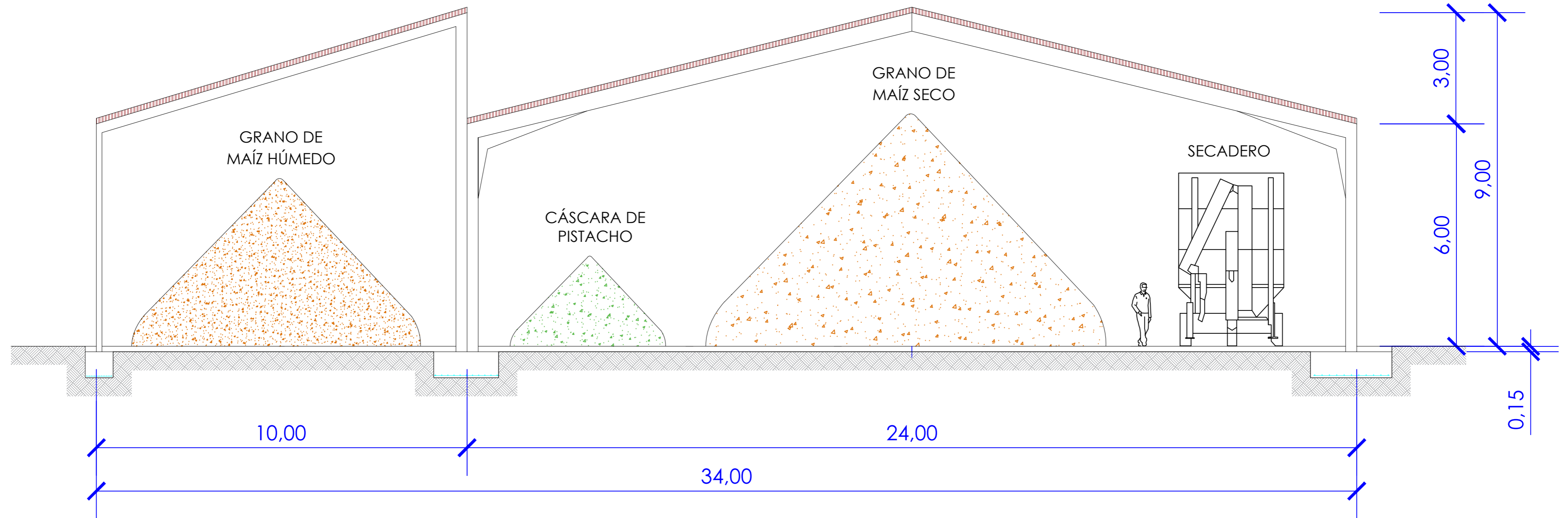
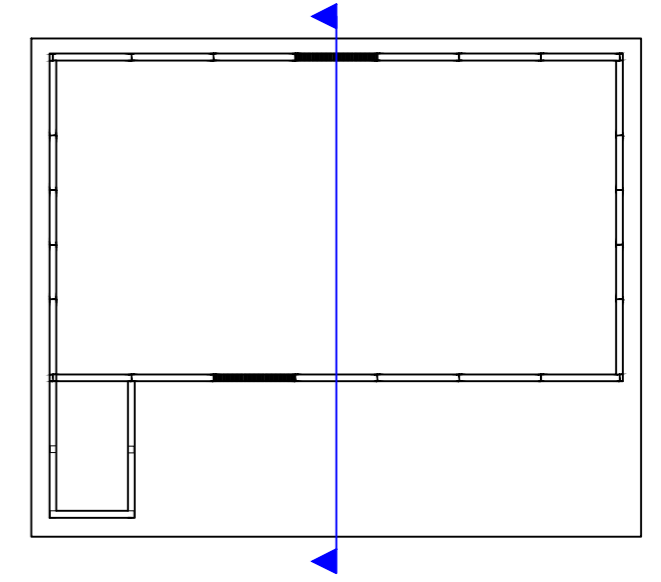
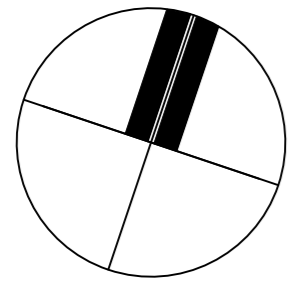



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

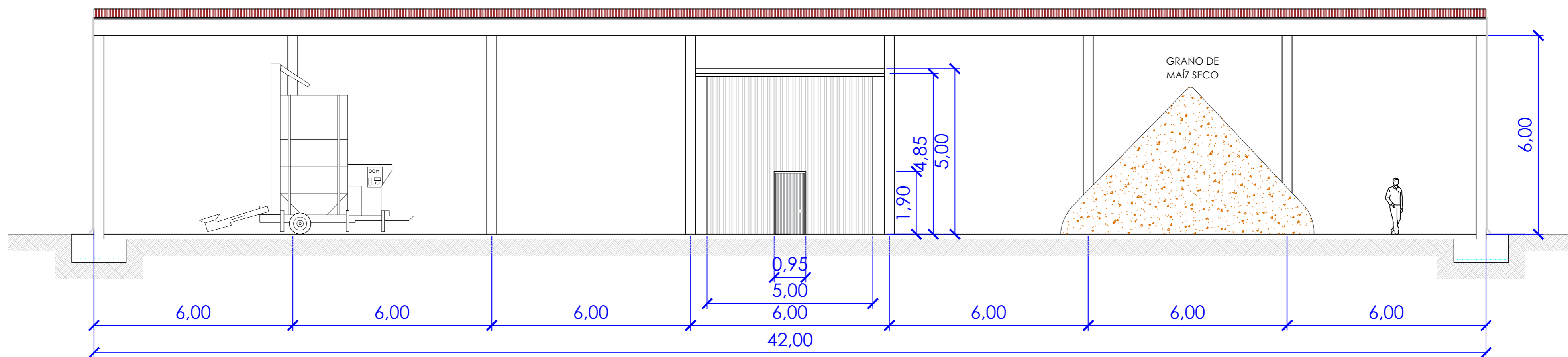
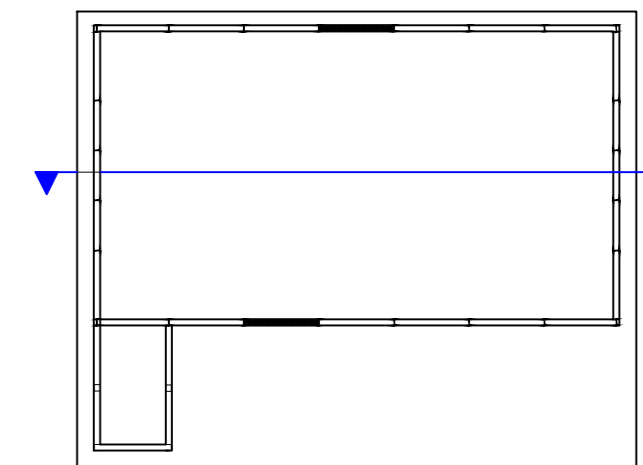
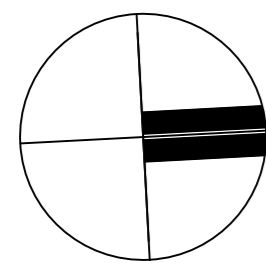

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ
 TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR Pablo García García ESCALA 1/100 Nº PLANO 04/17

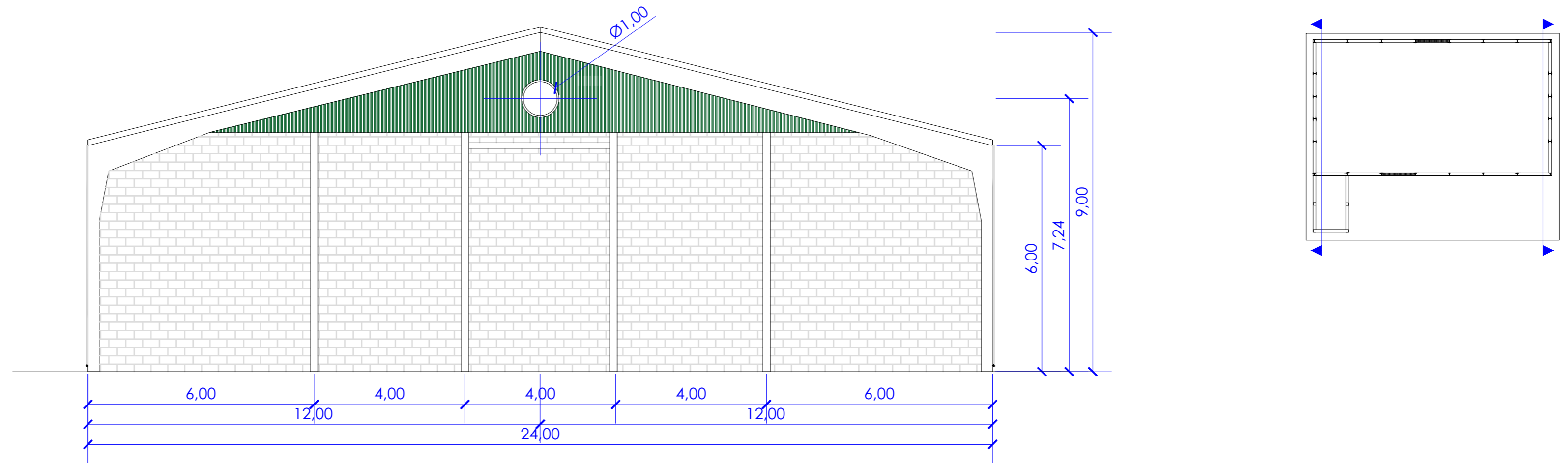
TÍTULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA
 ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
 Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 FECHA: ENERO - 2024 FIRMA 



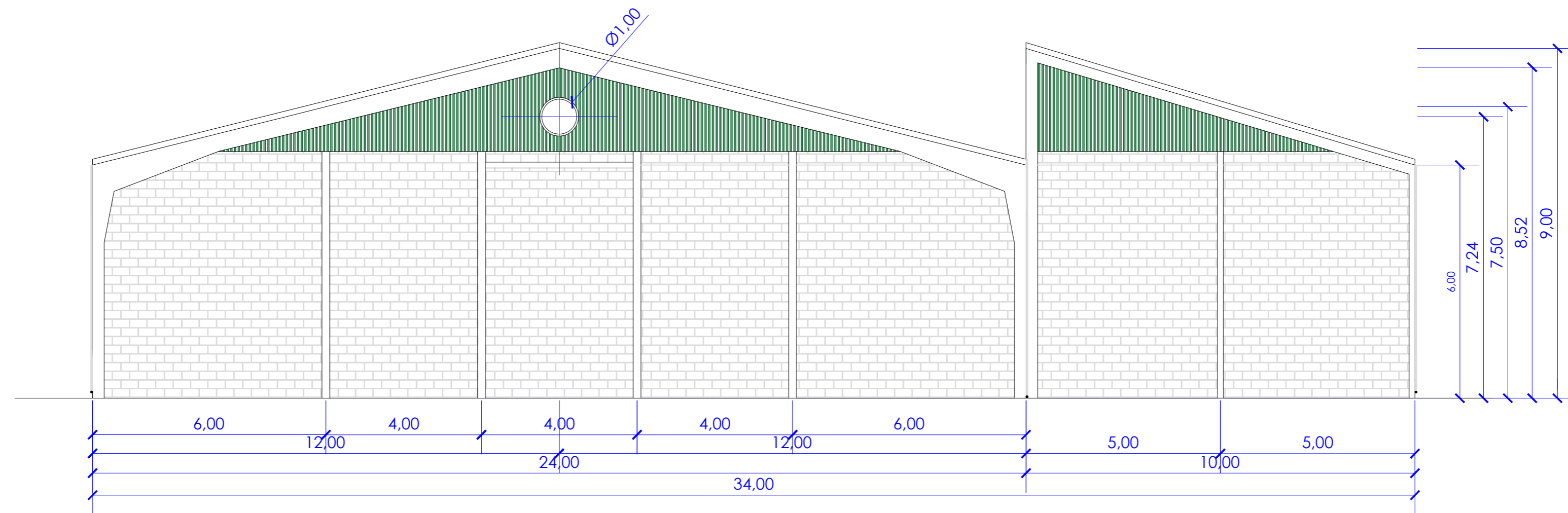
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Pablo García García	1/80	05/17
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
SECCIÓN TRANSVERSAL		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: ENERO - 2024
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		
TITULACIÓN		FIRMA



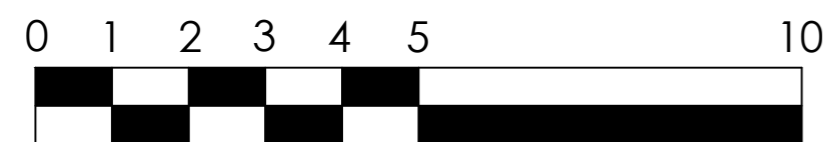
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Pablo García García	1/80	06/17
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
SECCIÓN LONGITUDINAL		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: ENERO - 2024
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		Inés FIRMA
TITULACIÓN		




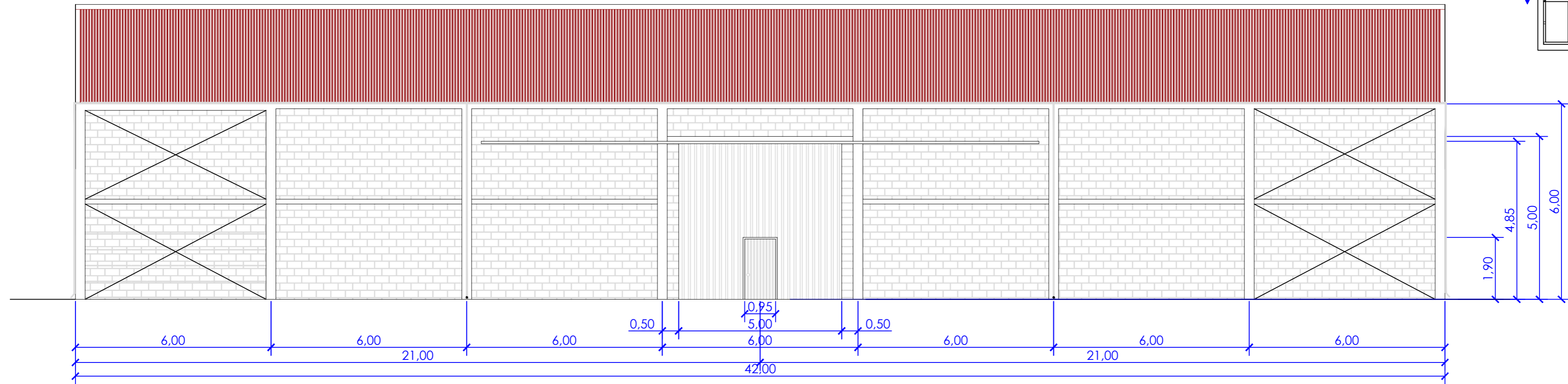
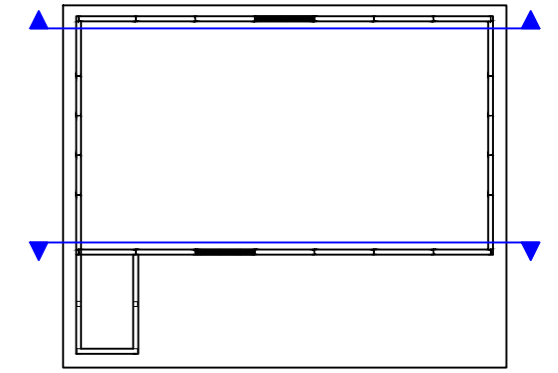
ALZADO FRONTAL PRINCIPAL



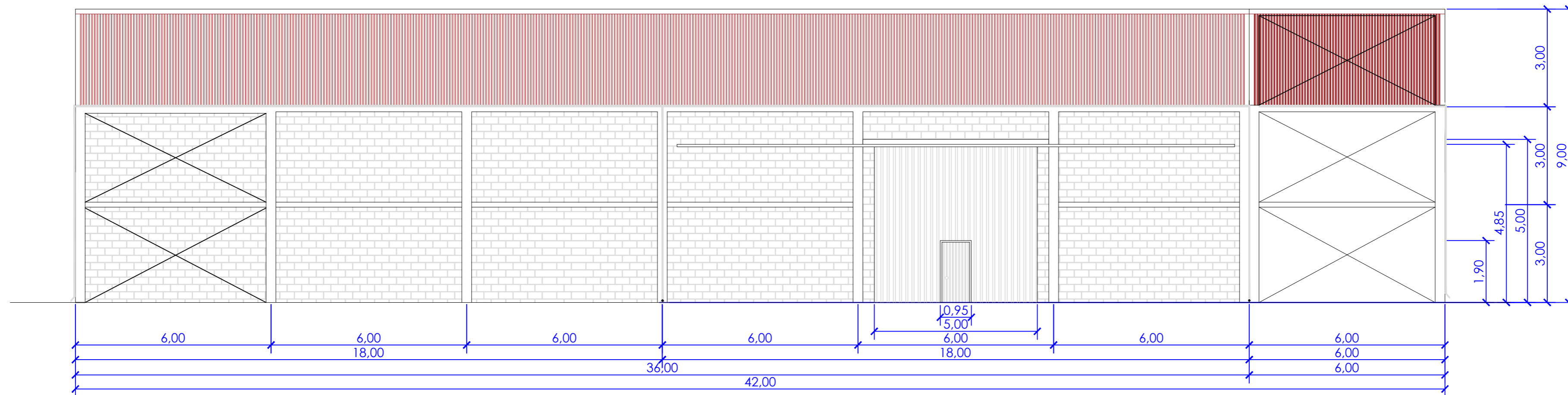
ALZADO FRONTAL POSTERIOR



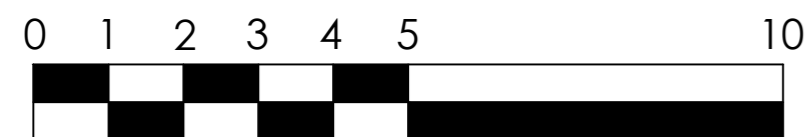
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ		
TÍTULO DEL PROYECTO			
PROMOTOR Pablo García García		ESCALA 1/100	Nº PLANO 07/17
TÍTULO DEL PLANO ALZADOS FRONTALES		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FECHA: ENERO - 2024	
		FIRMA Inés	




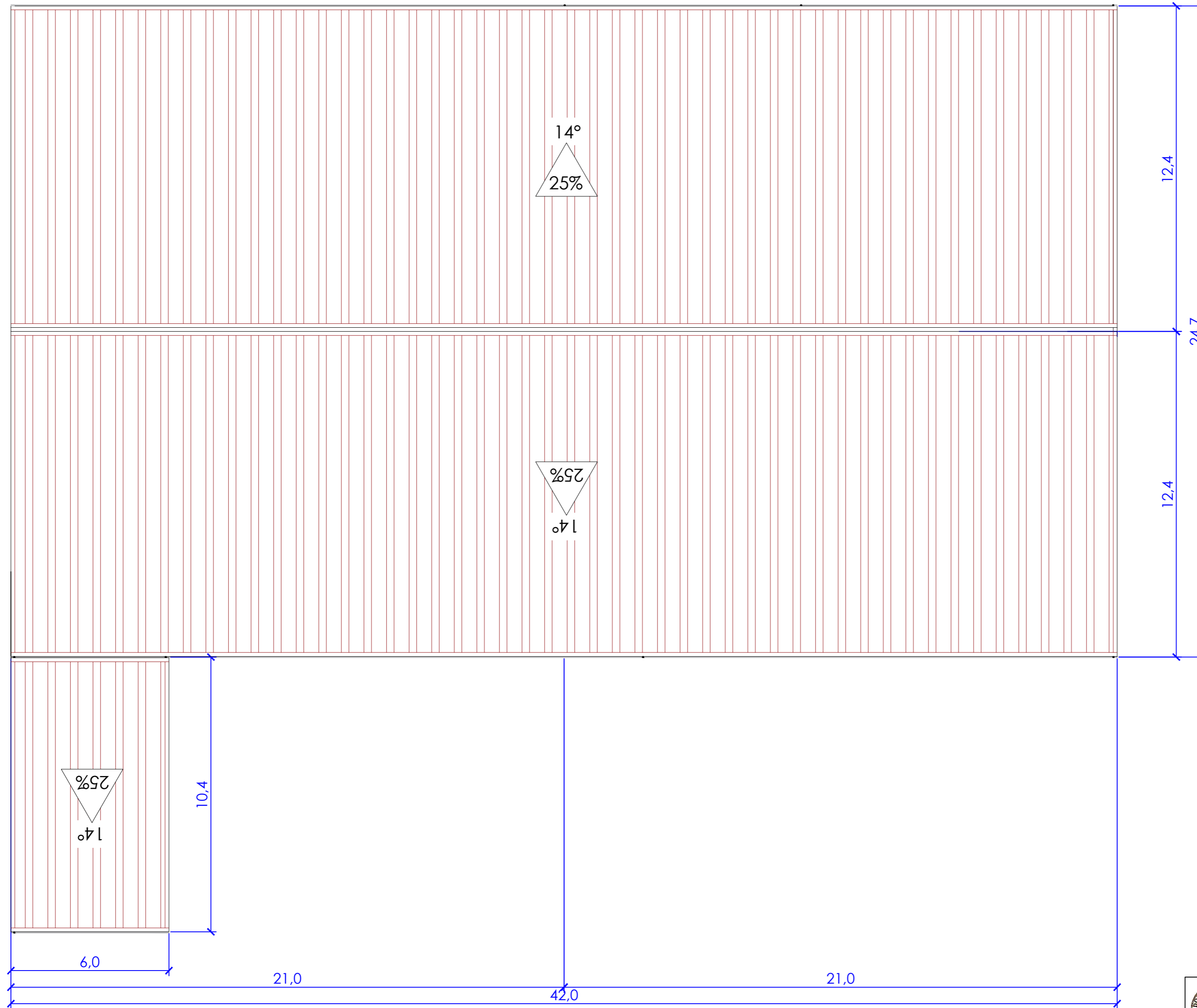
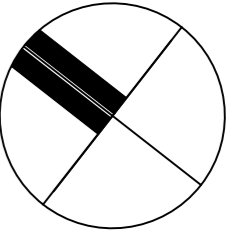
ALZADO LATERAL DERECHO



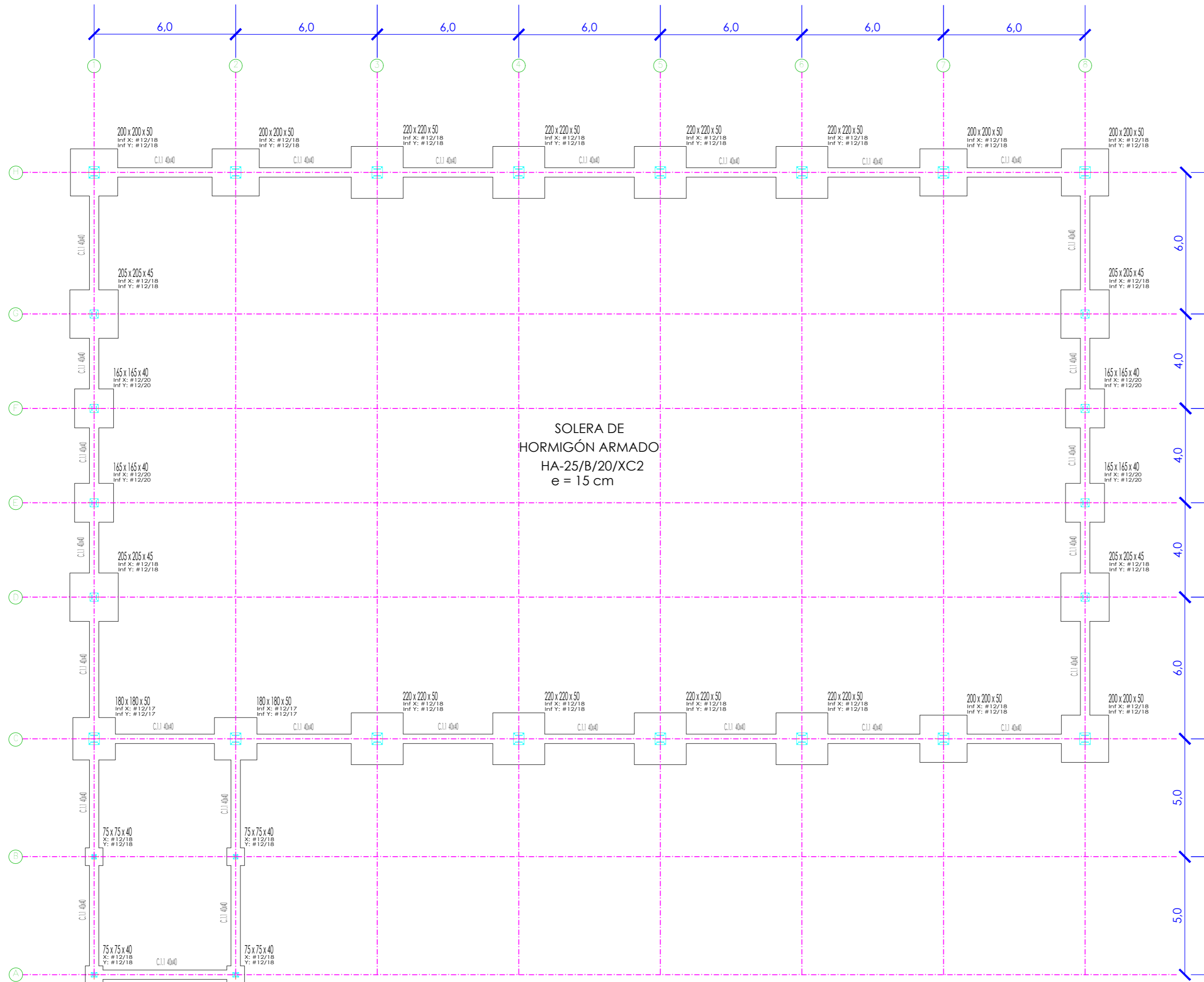
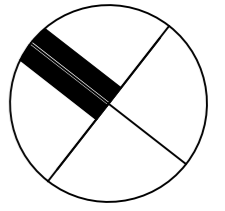
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Pablo García García PROMOTOR		1/100 ESCALA	08/17 Nº PLANO
ALZADOS LATERALES TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN		FECHA: ENERO - 2024 FIRMA	



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Pablo García García	1/100	09/17
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
PLANO DE CUBIERTAS		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: ENERO - 2024
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		Inés FIRMA
TITULACIÓN		



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
N1 y N6	180x180	50	10Ø12c/17	10Ø12c/17
N3, N8, N31, N33, N36 y N38	200x200	50	11Ø12c/18	11Ø12c/18
N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	220x220	50	12Ø12c/18	12Ø12c/18
N41, N46, N47 y N49	75x75	40	4Ø12c/18	4Ø12c/18
N261, N262, N263 y N265	165x165	40	8Ø12c/20	8Ø12c/20
N279, N280, N281 y N282	205x205	45	11Ø12c/18	11Ø12c/18

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1	4 Pernos Ø 20	Placa base (450x500x18)
N279, N261, N262, N280, N282, N265, N263 y N281	4 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x12)
N49 y N47	4 Pernos Ø 8	Placa base (200x200x7)
N41 y N46	4 Pernos Ø 10	Placa base (200x250x9)

CARACTERÍSTICAS SEGUN CE						
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CÁLCULO	
HORM. (Ciment.)	Toda la obra	HA-25/B/40/XC2	Estadístico	$\gamma_{m=1.00}$	16.60N/mm ²	
HORMIGÓN	Toda la obra	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	$\gamma_{m=1.00}$	16.60N/mm ²	
ACERO	Toda la obra	B.500 S	Normal	$\gamma_{m=1.10}$	434.78N/mm ²	
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.L.U.)		
	Permanente	Normal	Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable	
	Permanente de valor no constante	Normal	Normal	$\gamma_{m=1.00}$	$\gamma_{m=1.00}$	
Variable	Normal	Normal	$\gamma_{m=1.00}$	$\gamma_{m=1.00}$		
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tam. max.		Mínima	Nominal	
HA-25/P/40/X2A	Machacada	40 mm.	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm.	$\geq 25N/mm^2$	50 mm. 60 mm.
HA-25/B/20/X2A	Machacada	20 mm.	CEM II/A-M 42.5	6-9 cm.	$\geq 25N/mm^2$	25 mm. 35 mm.

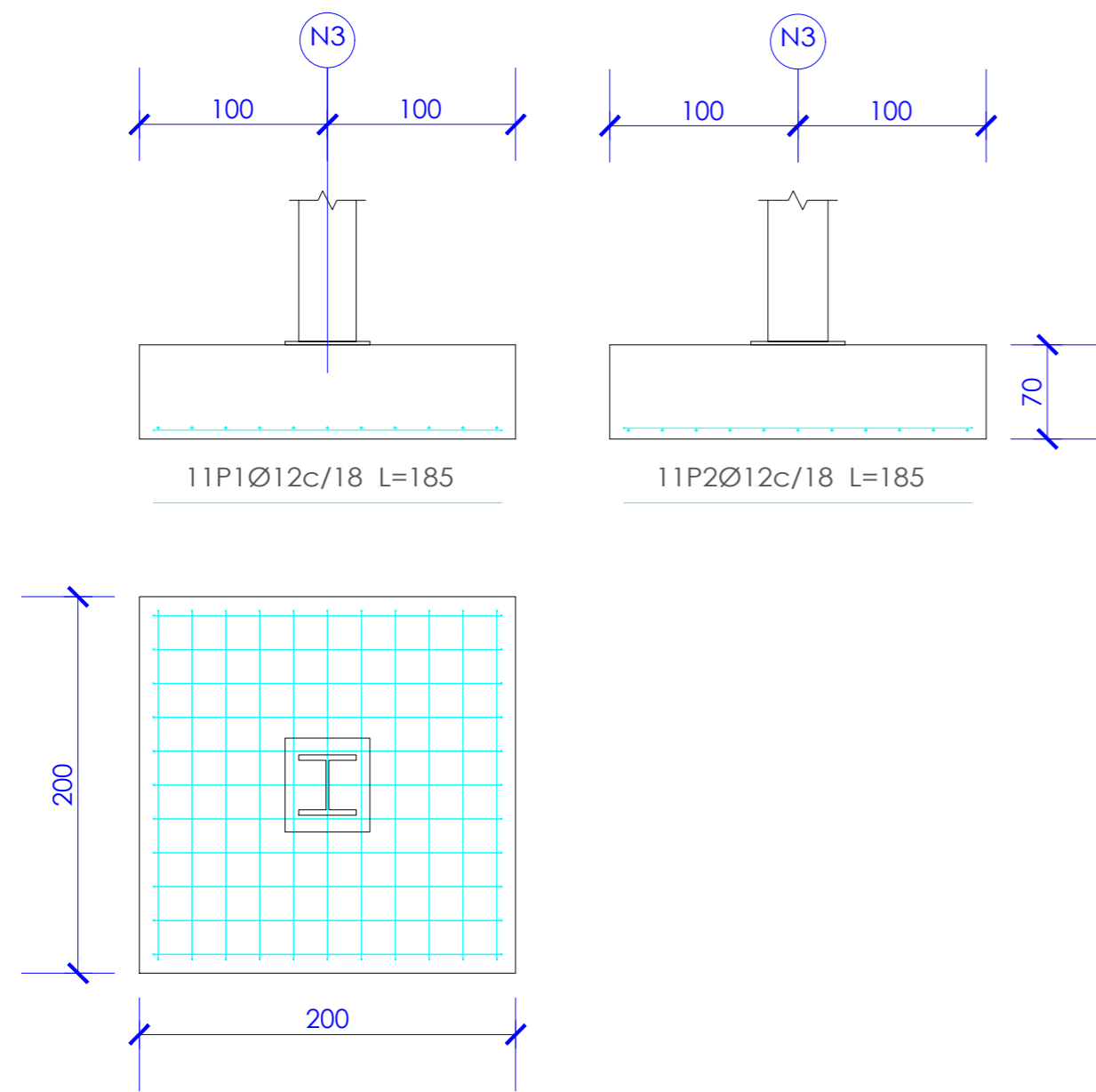
Hormigón HA-25/P/40/X2A en todos los elementos de cimentación.
Hormigón HA-25/B/20/X2A en el resto de elementos de hormigón armado.
Máxima relación agua/cemento: 0.60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m³.
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.



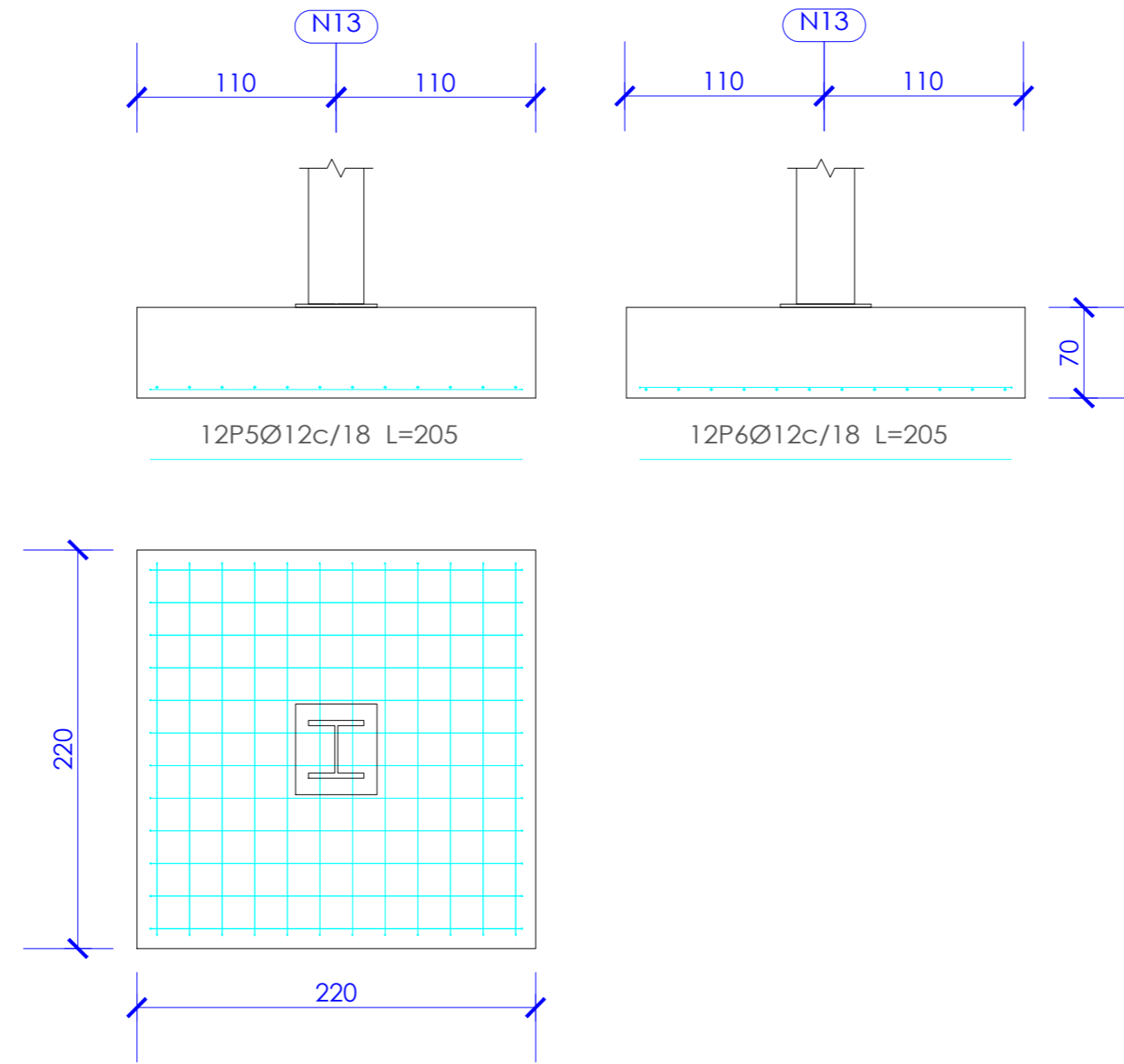
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ
 TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Pablo García García
 ESCALA: 1/100
 Nº PLANO: 10/17
 TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE CIMENTACIÓN
 ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
 TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 FECHA: ENERO - 2024
 FIRMA

N3, N8, N33, N38, N36 y N31

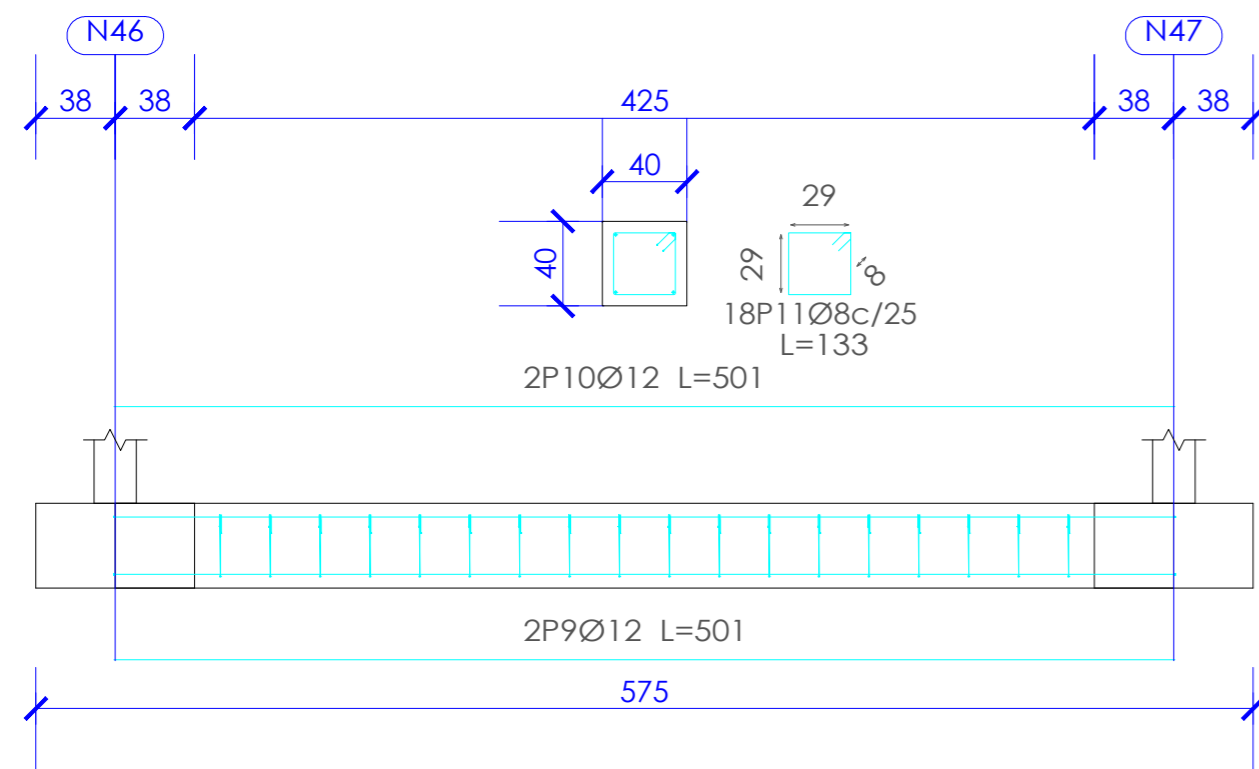


N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16 y N11

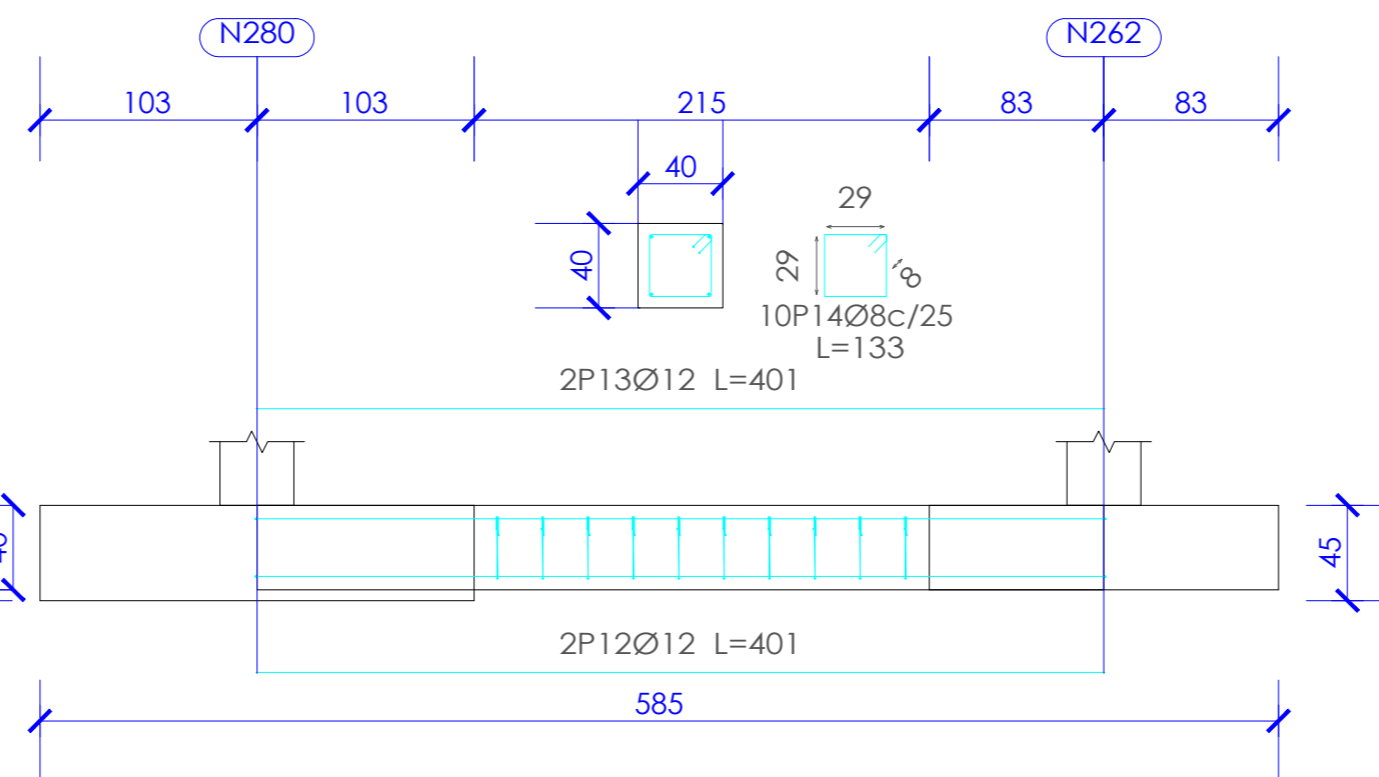


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3=N8=N33=N38=N36=N31	1	Ø12	11	185	2035	18.1
	2	Ø12	11	185	2035	18.1
	3	Ø12	11	185	2035	18.1
	4	Ø12	11	185	2035	18.1
Total+10%: (x6):					79.6	477.6
N13=N18=N23=N28=N26=N21 N16=N11	5	Ø12	12	205	2460	21.8
	6	Ø12	12	205	2460	21.8
	7	Ø12	12	205	2460	21.8
	8	Ø12	12	205	2460	21.8
Total+10%: (x8):					95.9	767.2
C [N46-N47]=C [N47-N6] C [N41-N49]=C [N49-N1]	9	Ø12	2	501	1002	8.9
	10	Ø12	2	501	1002	8.9
	11	Ø8	18	133	2394	9.4
Total+10%: (x4):					29.9	119.6
C [N280-N262]=C [N262-N261] C [N279-N261]=C [N281-N263] C [N263-N265]=C [N282-N265]	12	Ø12	2	401	802	7.1
	13	Ø12	2	401	802	7.1
	14	Ø8	10	133	1330	5.2
Total+10%: (x6):					21.3	127.8
					Ø8:	75.4
					Ø12:	1416.8
					Total:	1492.2

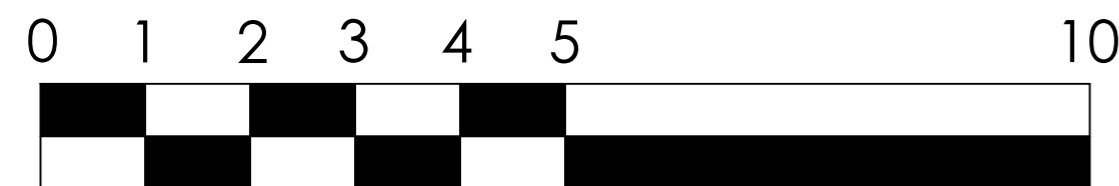
C [N46-N47], C [N47-N6], C [N41-N49] y C [N49-N1]





C [N280-N262], C [N262-N261], C [N279-N261], C [N281-N263],
C [N263-N265] y C [N282-N265]



CARACTERÍSTICAS SEGÚN CE							
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO		
HORM. (Ciment.)	Toda la obra	HA-25/B/40/XC2	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	16.60N/mm ²		
HORMIGÓN	Toda la obra	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	16.60N/mm ²		
ACERO	Toda la obra	S 235 S	Normal	$\gamma_s=1.15$	434.78N/mm ²		
TIPO DE ACCION			NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.L.U.)			
EJECUCION			Normal	Efecto favorable	$\gamma_{ef}=1.50$		
Permanente			Normal	Efecto desfavorable	$\gamma_{ef}=1.50$		
Permanente de valor no constante			Normal		$\gamma_{ef}=1.80$		
Variable			Normal		$\gamma_{ef}=1.80$		
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES							
TIPO DE	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASIENTO EN CONJO ABRANS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO		
HORMIGÓN	Tipo	Lim. máx.			Mínimo	Normal	
HA-25/P/40/X2A	Machacado	40 mm	CEM II/A-M 42.5	≥ 3.5 cm	≥ 25N/mm ²	50 mm	40 mm
HA-25/B/20/X2A	Machacado	20 mm	CEM II/A-M 42.5	≥ 6.9 cm	≥ 25N/mm ²	25 mm	35 mm
Hormigón HA-25/P/40/X2A en todos los elementos de cimentación.							
Hormigón HA-25/B/20/X2A en el resto de elementos de hormigón armado.							
Máxima relación agua/cemento: 0.60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m ³ .							
El acero a utilizar en los armados debe estar garantizado por la marca AENOR.							





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


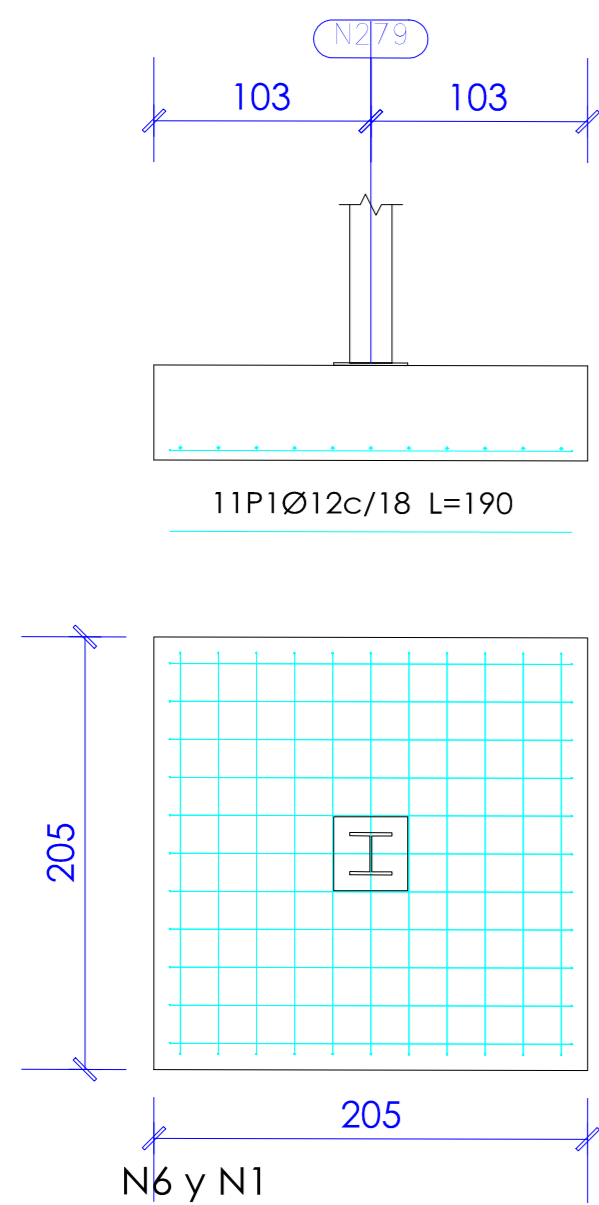
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MEÍZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ
 TÍTULO DEL PROYECTO

Pablo García García PROMOTOR
 1/50 ESCALA
 11/17 Nº PLANO

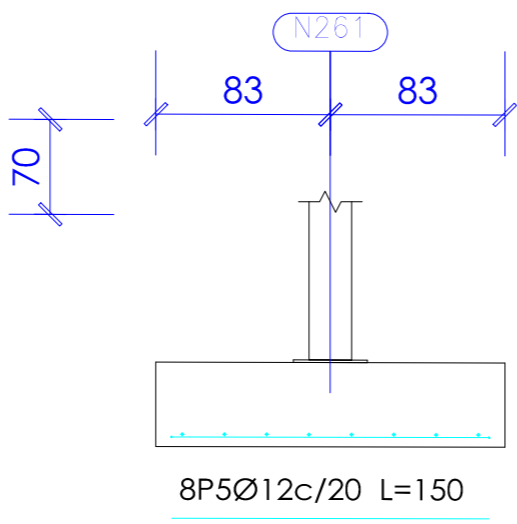
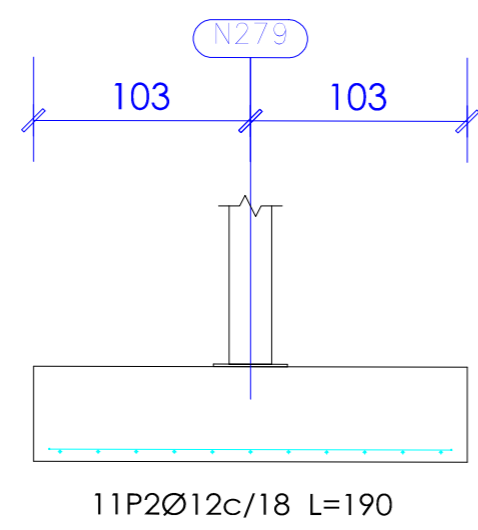
DETALLES DE CIMENTACIÓN 01
 TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN
 ALUMNO/A:
 Inés Gómez Delgado
 FECHA: ENERO - 2024
 FIRMA

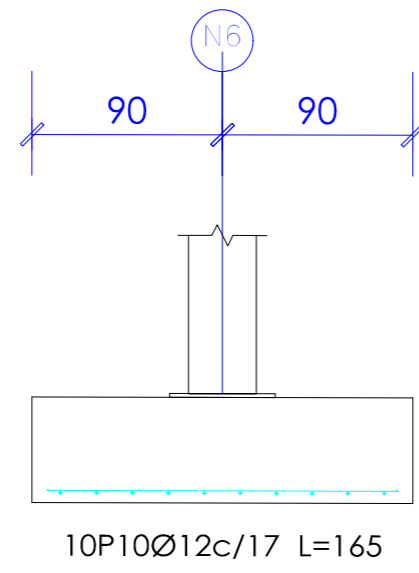
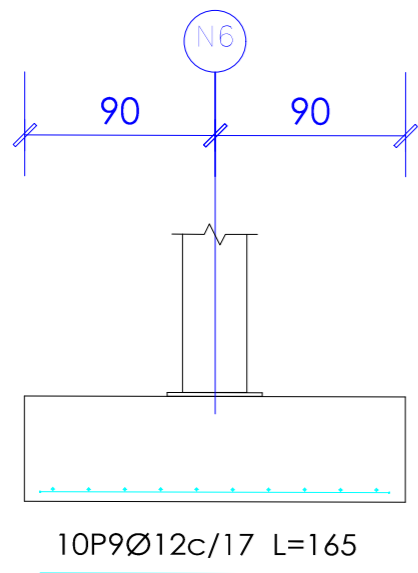
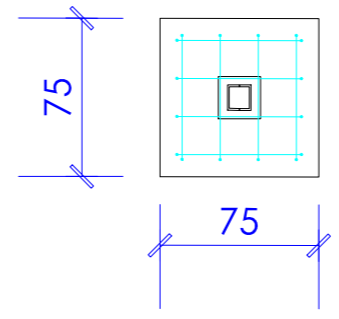
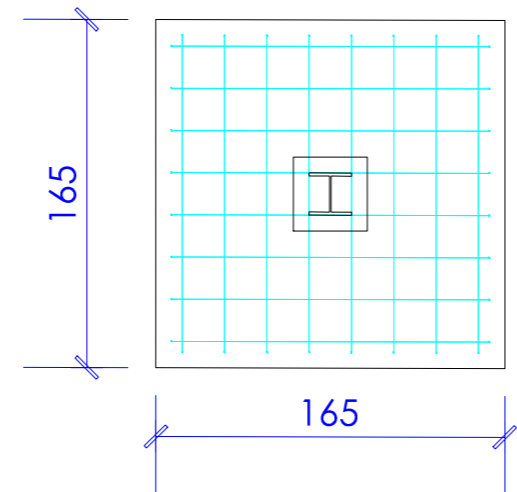
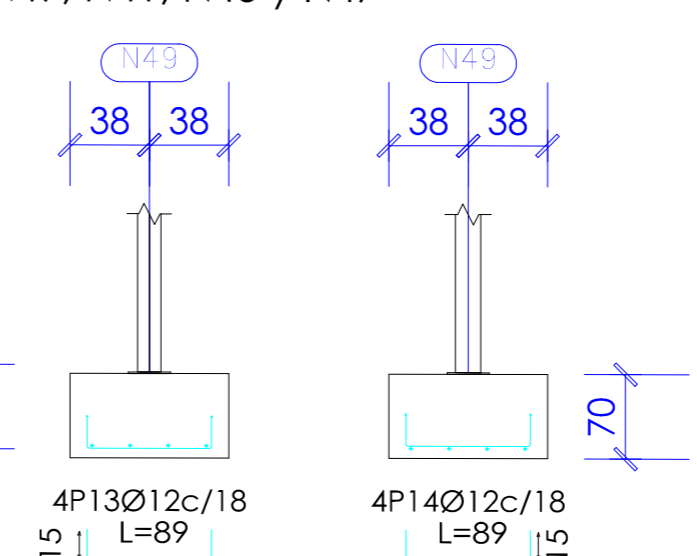
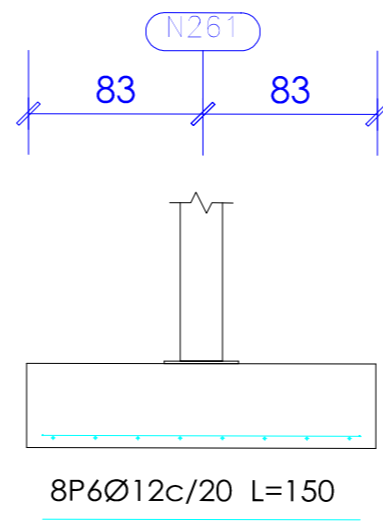
N279, N280, N282 y N281



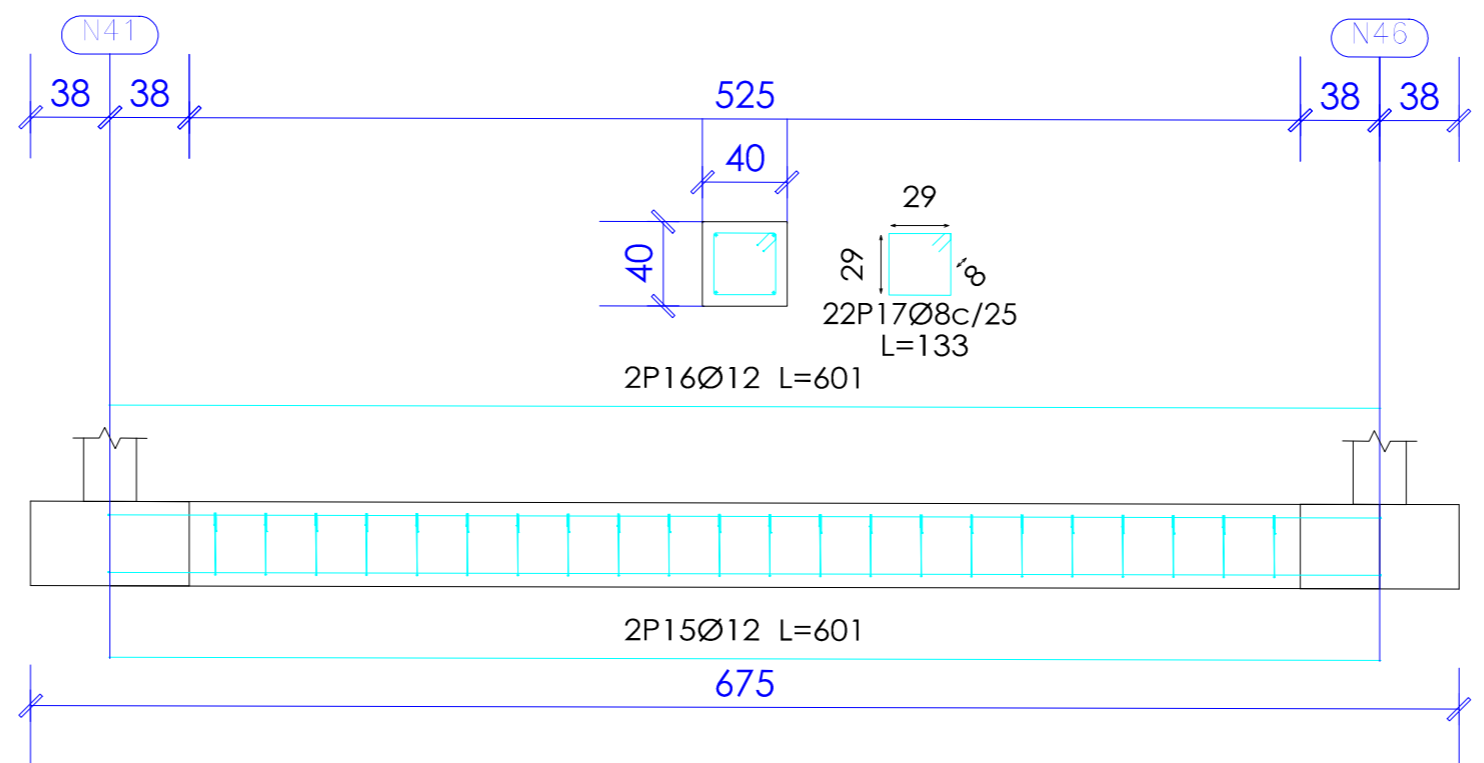
N261, N262, N265 y N263



N49, N41, N46 y N47

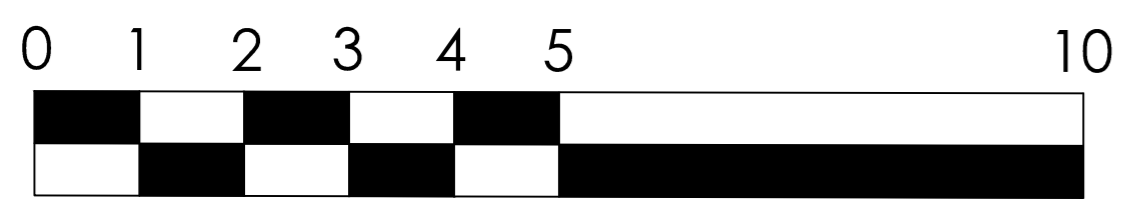


C [N41-N46], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N26-N21], C [N26-N31],
C [N31-N36], C [N36-N280], C [N279-N38], C [N38-N33], C [N33-N28],
C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8], C [N8-N3], C [N3-N281],
C [N1-N282] y C [N1-N6]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N279=N280=N282=N281	1	Ø12	11	190	2090	18.6
	2	Ø12	11	190	2090	18.6
	3	Ø12	11	190	2090	18.6
	4	Ø12	11	190	2090	18.6
Total+10%: (x4):						81.8
						327.2
N261=N262=N265=N263	5	Ø12	8	150	1200	10.7
	6	Ø12	8	150	1200	10.7
	7	Ø12	8	150	1200	10.7
	8	Ø12	8	150	1200	10.7
Total+10%: (x4):						47.1
						188.4
N6=N1	9	Ø12	10	165	1650	14.6
	10	Ø12	10	165	1650	14.6
	11	Ø12	10	165	1650	14.6
	12	Ø12	10	165	1650	14.6
Total+10%: (x2):						64.2
						128.4
N49=N41=N46=N47	13	Ø12	4	89	356	3.2
	14	Ø12	4	89	356	3.2
Total+10%: (x4):						7.0
						28.0
C [N41-N46]=C [N6-N11] C [N11-N16]=C [N16-N21] C [N26-N21]=C [N26-N31] C [N31-N36]=C [N36-N280] C [N279-N38]=C [N38-N33] C [N33-N28]=C [N28-N23] C [N23-N18]=C [N18-N13] C [N13-N8]=C [N8-N3] C [N3-N281]=C [N1-N282] C [N1-N6]	15	Ø12	2	601	1202	10.7
	16	Ø12	2	601	1202	10.7
	17	Ø8	22	133	2926	11.5
Total+10%: (x19):						36.2
						687.8
						Ø8: 241.3
						Ø12: 1118.5
						Total: 1359.8

CARACTERÍSTICAS SEGUN CE					
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO
HORM. (Cemento)	Toda la obra	HA-25/B/40/XC2	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	16.8N/mm ²
HORMIGÓN	Toda la obra	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	14.6N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_s = 1.15$	434.78N/mm ²
EJECUCION	TIPO DE ACCION	NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.L.U.)		
			Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable
			$\gamma_c = 1.00$	$\gamma_c = 1.50$	$\gamma_c = 1.60$
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES					
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECURRIMIENTO
	tipo Tam. máx.			Mínimo	Nominal
HA-25/B/40/XC2	Machacada 40 mm	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm	≥ 25N/mm ²	50 mm, 60 mm
HA-25/B/20/XC2	Machacada 20 mm	CEM II/A-M 42.5	6-7 cm	≥ 25N/mm ²	25 mm, 35 mm



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

DESIGNO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MEIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Pablo García García

ESCALA: 1/50

Nº PLANO: 12/17

DETALLES DE CIMENTACIÓN 02

TÍTULO DEL PLANO

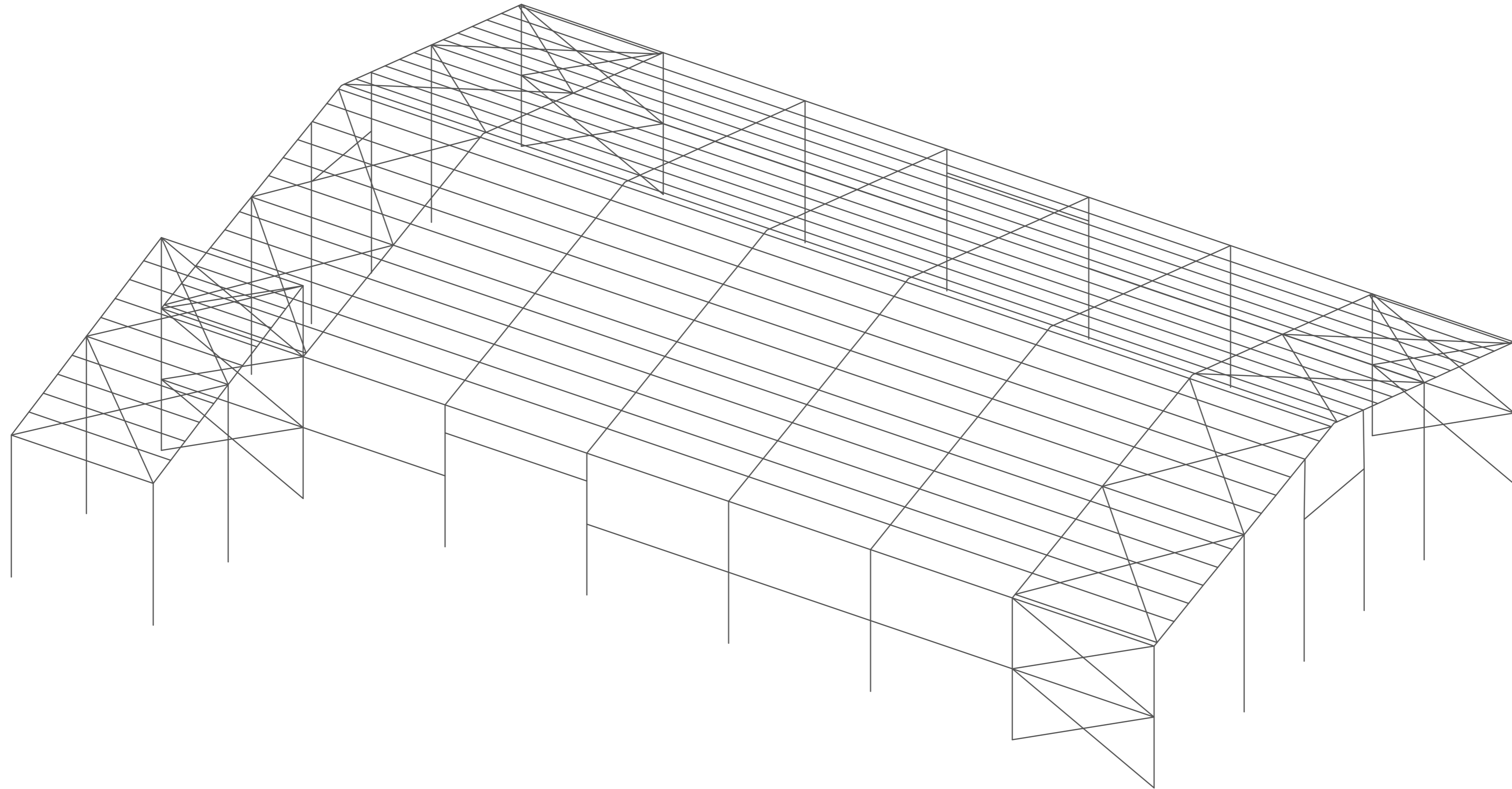
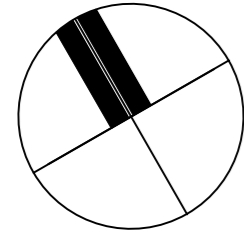
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado

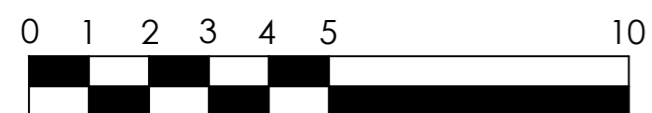
FECHA: ENERO - 2024

FIRMA



CARACTERÍSTICAS SEGÚN CE					
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CÁLCULO
CEM. (Ciment)	Todo la obra	HA-25/B/40/XC-2	Estadístico	$\gamma=1,00$	16,62N/mm ²
HORMIGÓN	Todo la obra	HA-25/B/20/XC-2	Estadístico	$\gamma=1,00$	16,62N/mm ²
ACERO	Todo la obra	B 500 S	Normal	$\gamma=1,15$	434,72N/mm ²
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (Euros I, II, III)	
	Permanente		Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable
	Permanente de valor no constante		Normal	$\gamma=1,00$	$\gamma=1,20$
	Variable		Normal	$\gamma=1,00$	$\gamma=1,20$
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES					
TIPO DE HORMIGÓN	ARDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASENTO EN CONDO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO
HA-25/B/40/XC-2	Machacada	CEM II/A-M 42,5	3-5 cm	$\geq 25N/mm^2$	50 mm, 60 mm
HA-25/B/20/XC-2	Machacada	CEM II/A-M 42,5	6-9 cm	$\geq 25N/mm^2$	25 mm, 35 mm

Hormigón HA-25/B/40/XC-2 en todos los elementos de cimentación.
 Hormigón HA-25/B/20/XC-2 en el resto de elementos de hormigón armado.
 Máximo rebajador aguarceamento: 0,40. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m³.
 El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.





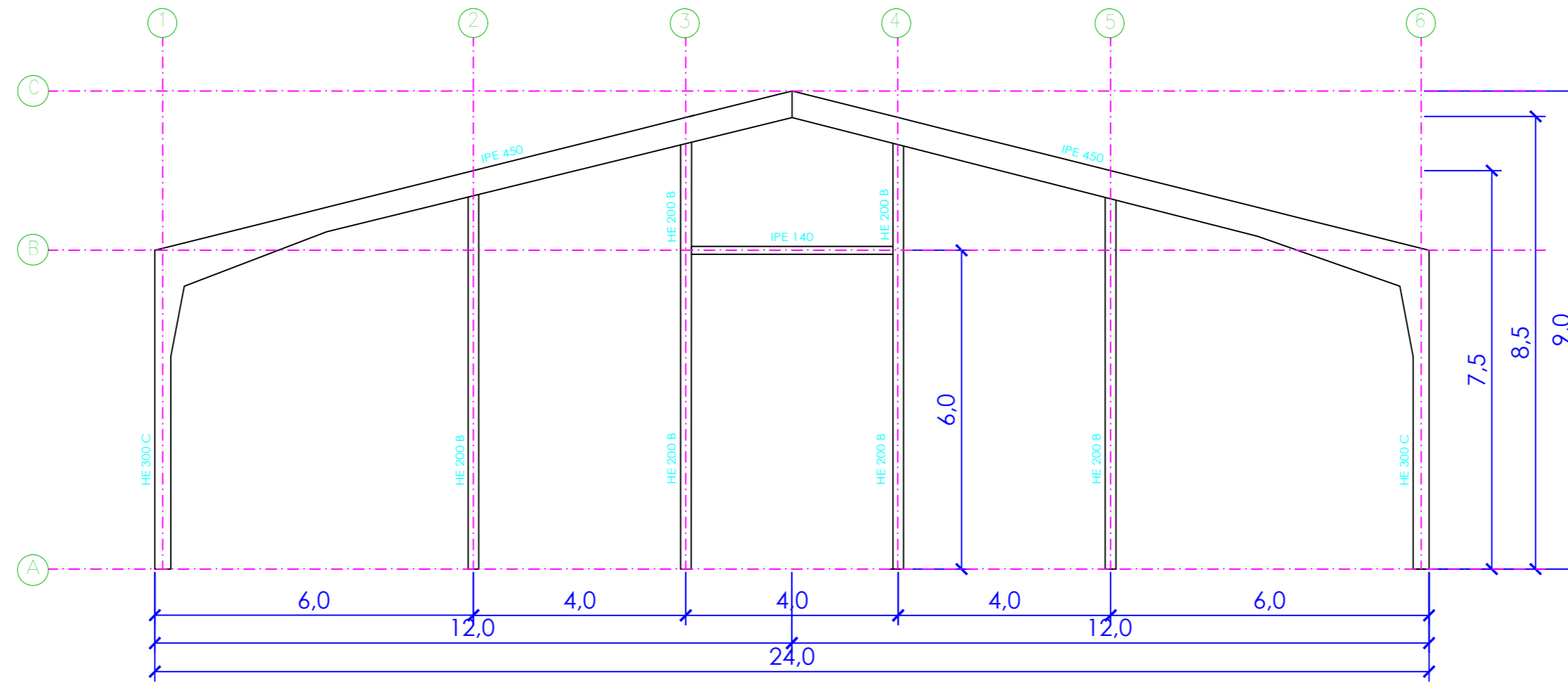
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



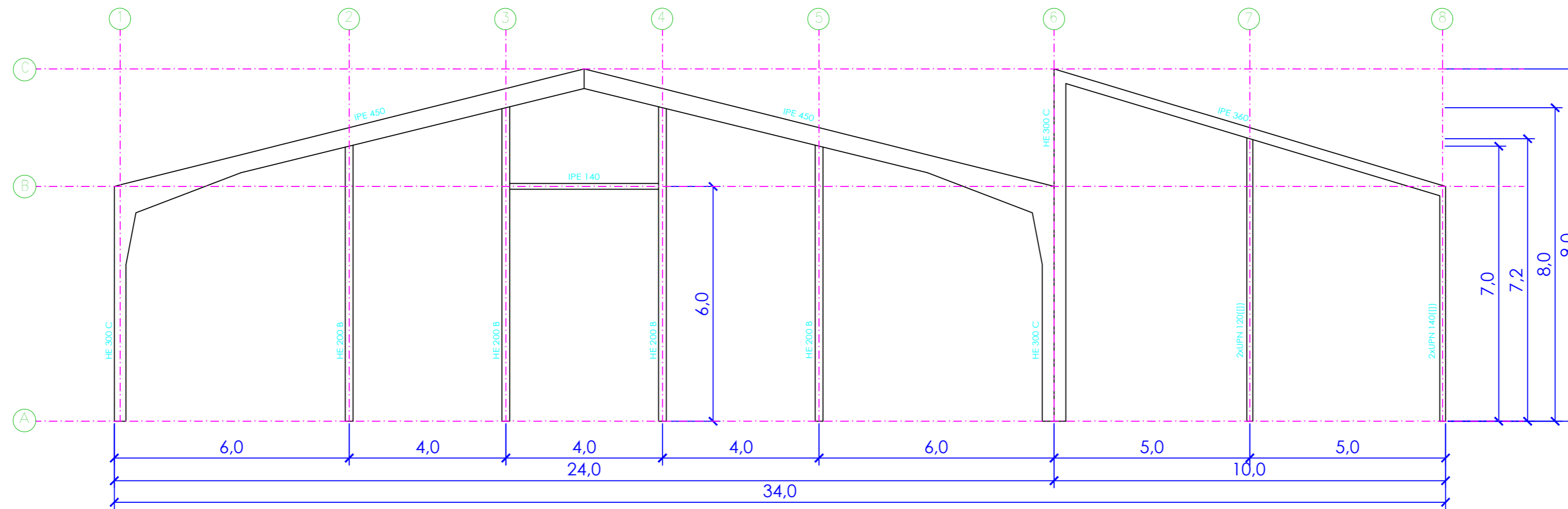
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Pablo García García	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 13/17
TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA AXONOMÉTRICO DE LA ESTRUCTURA		ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FECHA: ENERO - 2024
FIRMA:		Inés



ALZADO FRONTAL PRINCIPAL



ALZADO FRONTAL POSTERIOR

CARACTERÍSTICAS SEGUN CE

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CÁLCULO
ROBRES (Cemento)	Toda la obra	HA-25/B/40/C2	Estadístico	$\gamma = 1,50$	14,48 N/mm ²
HORMIGÓN	Toda la obra	HA-25/B/20/C2	Estadístico	$\gamma = 1,50$	10,68 N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma = 1,15$	434,78 N/mm ²
EJECUCIÓN	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable
			Permanente	$\gamma = 1,00$	$\gamma = 1,50$
			Permanente de valor no constante	$\gamma = 1,20$	$\gamma = 1,40$
			Variable	$\gamma = 1,00$	$\gamma = 1,40$

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES					
TIPO DE HORMIGÓN	ARDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECLUBRIMIENTO
HA-25/B/40/C2A	machacada	CEM I/A-M 42,5	3-5 cm	25 N/mm ²	Mínimo 50 mm, Máximo 60 mm
HA-25/B/20/C2A	machacada	CEM I/A-M 42,5	4-6 cm	20 N/mm ²	Mínimo 25 mm, Máximo 35 mm

Hormigón HA-25/B/40/C2A en todos los elementos de cimentación.
Hormigón HA-25/B/20/C2A en el resto de elementos de hormigón armado.
Módulo de elasticidad E_s (Cemento) 0,60. Cantidad máxima/metro de cemento: 400/275 kg/m³.
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

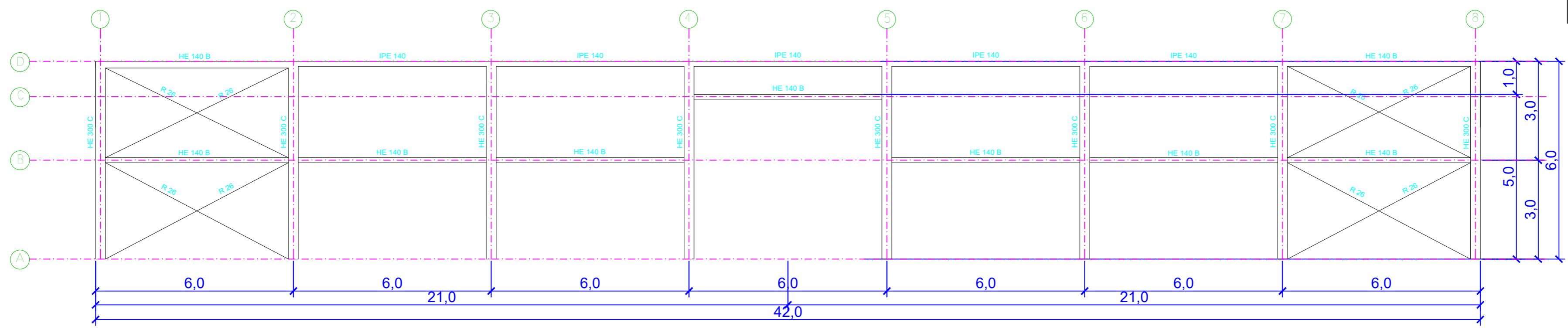
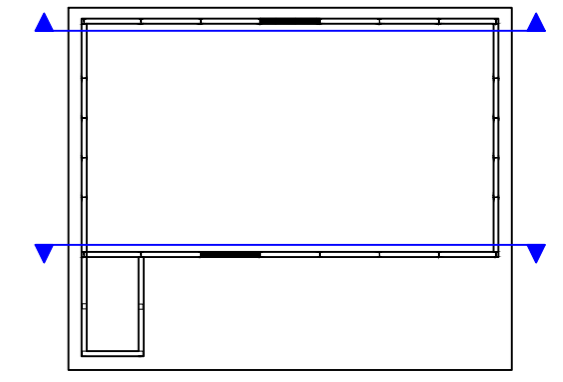

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ
 TÍTULO DEL PROYECTO

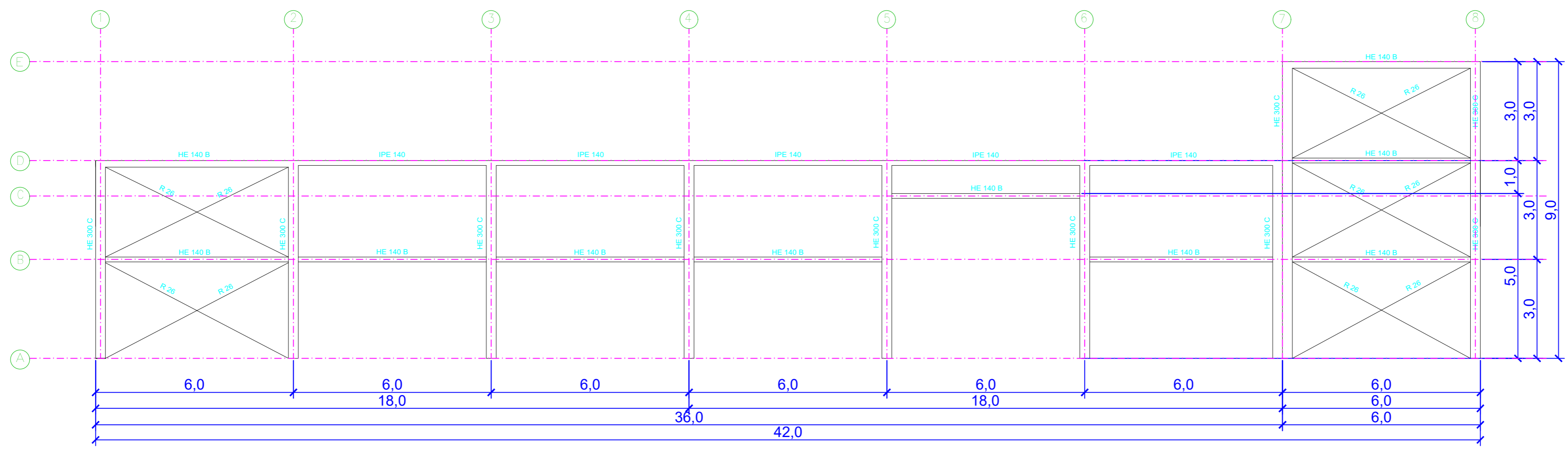
PROMOTOR: Pablo García García
 ESCALA: 1/100
 N° PLANO: 14/17

TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE LOS ALZADOS FRONTALES
 ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
 FECHA: ENERO - 2024
 TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 FIRMA: Inés






ALZADO LATERAL DERECHO



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

CARACTERISTICAS SEGUN CE					
MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO
HORM (Ciment)	Toda la obra	HA-25/B/40/XC2	Estadístico	γ=1,50	16,60N/mm ²
HORMICÓN	Toda la obra	HA-25/B/40/XC2	Estadístico	γ=1,50	16,60N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	γ=1,15	434,78N/mm ²
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.L.U.)	
	Permanente		Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable
	Permanente de valor no constante		Normal	γ=1,00	γ=1,50
	Variable		Normal	γ=1,00	γ=1,60
ESPECIFICACIONES DE MATERIALES					
TIPO DE HORMIGÓN	ARDOZA EMPLEAR	CEMENTO	ASIENTO EN CORDO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO
HA-25/P/40/X2A	Machacado	40 mm. CEM III/A-M 42,5	3-5 cm.	≥ 25N/mm ²	50 mm. 60 mm.
HA-25/B/20/X2A	Machacado	20 mm. CEM III/A-M 42,5	6-9 cm.	≥ 25N/mm ²	25 mm. 35 mm.

Hormigón HA-25/P/40/X2A en todos los elementos de cimentación.
Hormigón HA-25/B/20/X2A en el resto de elementos de hormigón armado.
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m³.
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.



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

DISÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Pablo García García

TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE LOS ALZADOS LATERALES

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

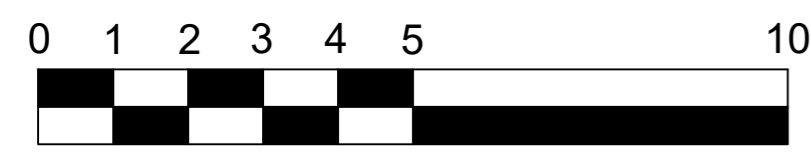
ESCALA: 1/100

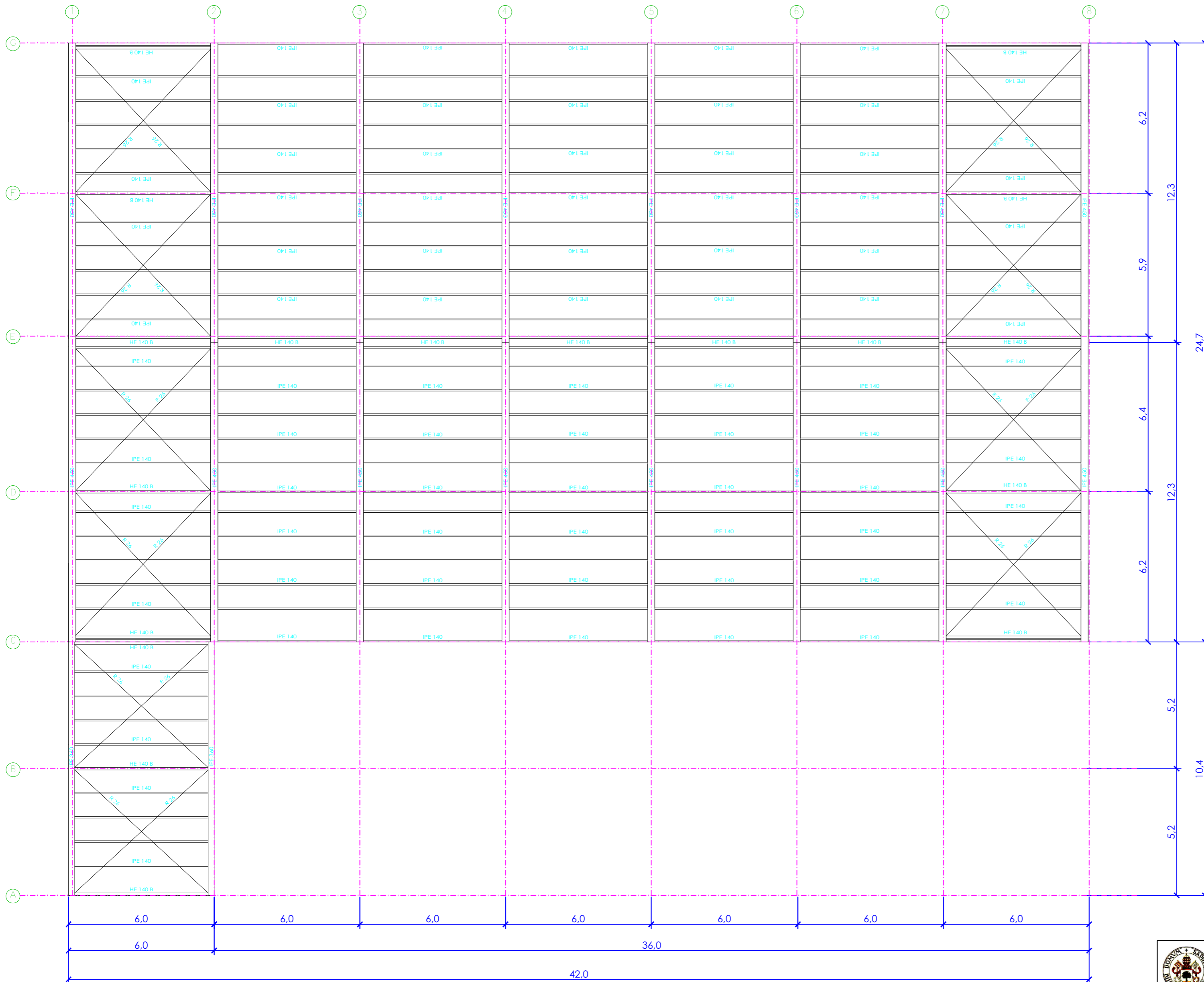
Nº PLANO: 15/17

ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado

FECHA: ENERO - 2024

FIRMA

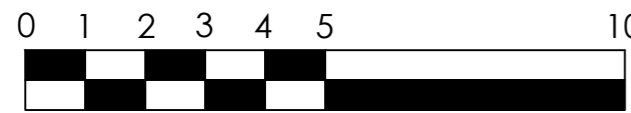





CARACTERISTICAS SEGUN CE					
MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO
HORM. (Ciment.)	Toda la obra	HA-25/B/40/XC2	Estadístico	$\gamma_m=1.00$	16.60N/mm ²
HORMIGÓN	Toda la obra	HA-25/B/20/XC2	Estadístico	$\gamma_m=1.00$	16.60N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_m=1.10$	434.78N/mm ²
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.L.U.)	
	Permanente de valor no constante		Normal	Efecto favorable	Efecto desfavorable
	Permanente de valor constante		Normal	$\gamma_m=1.00$	$\gamma_m=1.00$
	Variable		Normal	$\gamma_m=1.00$	$\gamma_m=1.00$

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES					
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA	RECUBRIMIENTO
HA-25/P/40/X2A	Machacadd 40 mm.	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm.	$\geq 25\text{N/mm}^2$	Mínimo 50 mm. Nominal 60 mm.
HA-25/B/20/X2A	Machacadd 20 mm.	CEM II/A-M 42.5	6-9 cm.	$\geq 25\text{N/mm}^2$	25 mm. 35 mm.

Hormigón HA-25/P/40/X2A en todos los elementos de cimentación.
 Hormigón HA-25/B/20/X2A en el resto de elementos de hormigón armado.
 Máxima relación agua/cemento: 0.60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m³.
 El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.






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

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

TÍTULO DEL PROYECTO _____



PROMOTOR: Pablo García García

ESCALA: 1/100


Nº PLANO: 16/17

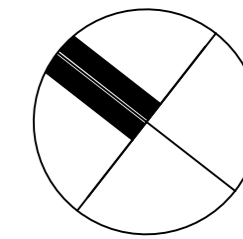
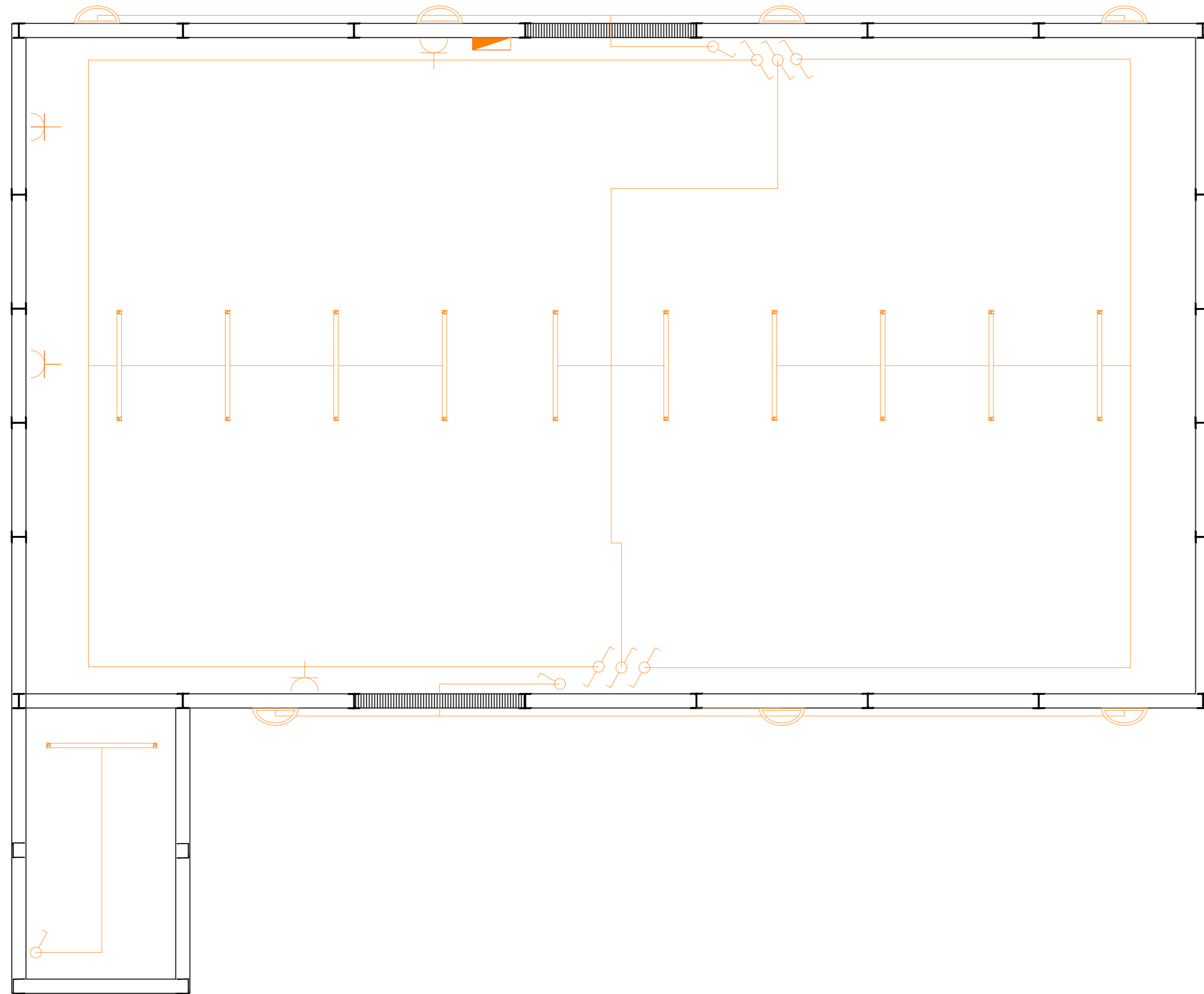
TÍTULO DEL PLANO: ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA

ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado

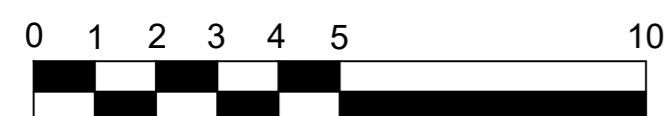
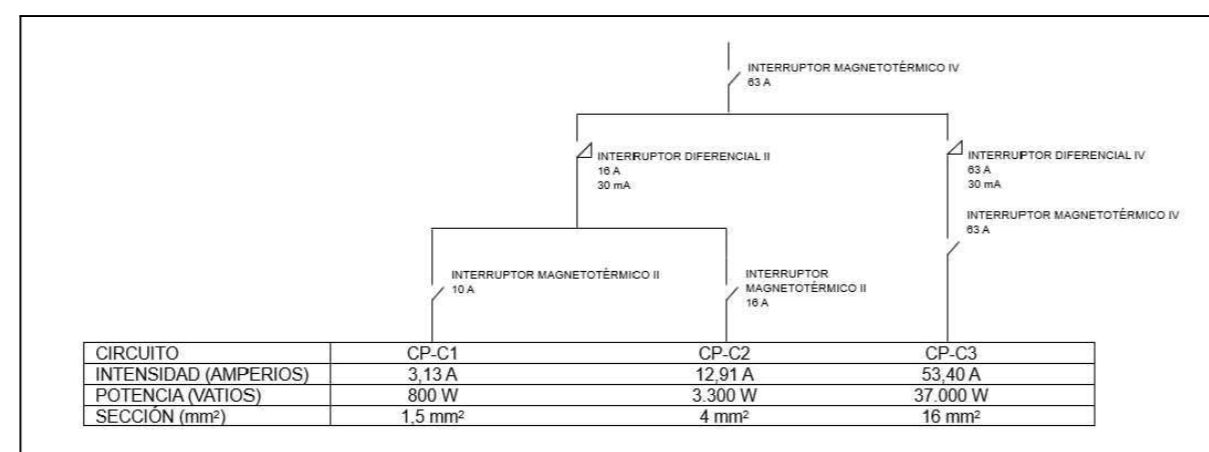
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

FECHA: ENERO - 2024

FIRMA: 



LEYENDA	
SÍMBOLO	ELEMENTO
	Fluorescente 60W
	Aplique exterior LED 20W
	Toma de corriente trifásica
	Toma de corriente monofásica
	Interruptor
	Conmutador
	Cuadro eléctrico




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


DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN LA LOCALIDAD DE MÉIZARA (LEÓN) DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MÁIZ
 TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Pablo García García
 ESCALA: 1/100
 N° PLANO: 17/17

TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 ALUMNO/A: Inés Gómez Delgado
 Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 FECHA: ENERO - 2024
 FIRMA: Inés

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.

ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Código Técnico de Edificación (CTE)	1
2. Pliego de Cláusulas Administrativas	2
2.1. Disposiciones Generales.....	2
2.1.1. Disposiciones de carácter general.....	2
2.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	2
2.1.1.2. Contrato de obra	2
2.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	2
2.1.1.4. Proyecto Arquitectónico.....	2
2.1.1.5. Reglamentación urbanística.....	3
2.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	3
2.1.1.7. Jurisdicción competente.....	3
2.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista	3
2.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	4
2.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	4
2.1.1.11. Anuncios y carteles.....	4
2.1.1.12. Copia de documentos.....	4
2.1.1.13. Suministro de materiales	4
2.1.1.14. Hallazgos.....	4
2.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	5
2.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	5
2.1.1.17. Omisiones: Buena fe	6
2.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	6
2.1.2.1. Accesos y vallados.....	6
2.1.2.2. Replanteo.....	6
2.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	6
2.1.2.4. Orden de los trabajos	7
2.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	7
2.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	7
2.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	7
2.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	8
2.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	8
2.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	8
2.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	8

2.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	9
2.1.2.13. Presentación de muestras	9
2.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	9
2.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	10
2.1.2.16. Limpieza de las obras.....	10
2.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	10
2.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	10
2.1.3.1. Consideraciones de carácter general	10
2.1.3.2. Recepción provisional	11
2.1.3.3. Documentación final de la obra	11
2.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	11
2.1.3.5. Plazo de garantía	11
2.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	12
2.1.3.7. Recepción definitiva	12
2.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía	12
2.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	12
2.2. Disposiciones Facultativas	13
2.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	13
2.2.1.1. El promotor.....	13
2.2.1.2. El proyectista.....	13
2.2.1.3. El constructor o contratista.....	13
2.2.1.4. El director de obra	14
2.2.1.5. El director de la ejecución de la obra	14
2.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación ..	14
2.2.1.7. Los suministradores de productos.....	14
2.2.2. Agentes que intervienen en la obra	14
2.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	14
2.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	14
2.2.5. La dirección facultativa	14
2.2.6. Visitas facultativas	15
2.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	15
2.2.7.1. El promotor.....	15
2.2.7.2. El proyectista.....	16
2.2.7.3. El constructor o contratista.....	17
2.2.7.4. La dirección facultativa.....	19

2.2.7.5. El director de obra	19
2.2.7.6. El director de la ejecución de la obra	21
2.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación ..	22
2.2.7.8. Los suministradores de productos.....	23
2.2.7.9. Los propietarios y los usuarios	23
2.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	23
2.2.8.1. Los propietarios y los usuarios	24
2.3. Disposiciones Económicas.....	24
2.3.1. Definición.....	24
2.3.2. Contrato de obra.....	24
2.3.3. Criterio General	25
2.3.4. Fianzas	25
2.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	25
2.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	25
2.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .	25
2.3.5. De los precios.....	25
2.3.5.1. Precio básico.....	25
2.3.5.2. Precio unitario	25
2.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	27
2.3.5.4. Precios contradictorios	27
2.3.5.5. Reclamación de aumento de precios	27
2.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	27
2.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	27
2.3.5.8. Acopio de materiales.....	27
2.3.6. Obras por administración.....	28
2.3.7. Valoración y abono de los trabajos	28
2.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras	28
2.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	28
2.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	29
2.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	29
2.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.....	29
2.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	29
2.3.8. Indemnizaciones Mutuas	30
2.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	30
2.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	30

2.3.9. Varios.....	30
2.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	30
2.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.....	30
2.3.9.3. Seguro de las obras	30
2.3.9.4. Conservación de la obra.....	30
2.3.9.5. Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor	30
2.3.9.6. Pago de arbitrios	30
2.3.10. Retenciones en concepto de garantía	31
2.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	31
2.3.12. Liquidación económica de las obras.....	31
2.3.13. Liquidación final de la obra	31
3. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares	32
3.1. Prescripciones sobre los materiales.....	32
3.1.1. Garantías de calidad (marcado CE)	32
3.1.2. Hormigones	34
3.1.2.1. Hormigón estructural	34
3.1.3. Aceros para hormigón armado	36
3.1.3.1. Aceros corrugados	36
3.1.3.2. Mallas electrosoldadas.....	39
3.1.4. Aceros para estructuras metálicas.....	41
3.1.4.1. Aceros en perfiles laminados	41
3.1.5. Aislantes e impermeabilizantes	42
3.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas	42
3.1.6. Instalaciones.....	43
3.1.6.1. Canalones y bajantes de PVC - U.....	43
3.1.6.2. Tubos de plástico (PP, PE – X, PB, PVC).....	44
3.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	46
3.2.1. Acondicionamiento del terreno	50
3.2.2. Cimentaciones.....	55
3.2.3. Estructuras	59
3.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	66
3.2.5. Instalaciones.....	66
3.2.6. Cubiertas	78
3.2.7. Seguridad y salud	79
3.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	79

3.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 80

1. Código Técnico de Edificación (CTE)

Según figura en el “Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)”, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

2. Pliego de Cláusulas Administrativas

2.1. Disposiciones Generales

2.1.1. Disposiciones de carácter general

2.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

2.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

2.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

2.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

2.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación de la parcela, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

2.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos además del Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos y el Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

2.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

2.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

2.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el “Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción” y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

2.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se deban por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de “Todo riesgo al derribo y la construcción”, suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

2.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

2.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

2.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

2.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones llevadas a cabo en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

2.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Serán consideradas causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

2.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

2.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el objetivo de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

2.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

2.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista indicará “in situ” el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.

- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean perceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

2.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

2.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

2.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros similares.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

2.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan con las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

2.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el período de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

2.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

2.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si a los 15 días de recibir orden el contratista de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del

precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

2.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

2.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

2.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

2.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de fianza.

2.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

2.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

2.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

2.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que puedan derivar de los vicios de construcción.

2.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

2.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.2. Disposiciones Facultativas

2.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”.

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación” y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III “Agentes de la edificación”, considerándose:

2.2.1.1. *El promotor*

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la “Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público” y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”.

2.2.1.2. *El proyectista*

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2.2.1.3. *El constructor o contratista*

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

2.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objetivo de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

2.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

2.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

2.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

2.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación” y demás legislación aplicable.

2.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el “Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá

abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de implantación para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente de la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio

de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación del proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utilajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos, y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como el de la recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se recogen en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación” y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

2.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

2.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las

soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las

personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación” y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observación de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta implantación (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera una causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

2.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

2.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

2.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.3. Disposiciones Económicas

2.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

2.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

2.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la implantación, definidos en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

2.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

2.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

2.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

2.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

2.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

2.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

2.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos “precio básico x cantidad” de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes

de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y a los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de "Preinscripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra", junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

2.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

2.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre se encontrará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra, o en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los precios contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

2.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

2.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

2.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

2.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

2.3.6. Obras por administración

Se denominan “Obras por administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

2.3.7. Valoración y abono de los trabajos

2.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista se encuentra obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar el contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

2.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, este último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no será objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente fijados, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

2.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectada y contratada o adjudicada.

2.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

2.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

2.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

2.3.8. Indemnizaciones Mutuas

2.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

2.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

2.3.9. Varios

2.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

2.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

2.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

2.3.9.5. Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso del edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

2.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

2.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, “en metálico” o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo establecido en el contrato, una vez haya sido firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

2.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

2.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

2.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta solo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

3. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

3.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el “Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)”, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus cualidades serán acordes con las diferentes normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ellos ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

3.1.1. Garantías de calidad (marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esta característica.

3.1.2. Hormigones

3.1.2.1. Hormigón estructural

3.1.2.1.1. Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

3.1.2.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección

de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

3.1.2.1.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

3.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

3.1.3. Aceros para hormigón armado

3.1.3.1. Aceros corrugados

3.1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y a agresividad de la atmósfera ambiental.

3.1.3.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

3.1.3.1.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

3.1.3.1.4. *Recomendaciones para su uso en obra*

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

3.1.3.2. Mallas electrosoldadas

3.1.3.2.1. Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

3.1.3.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

3.1.3.2.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

3.1.3.2.4. *Recomendaciones para su uso en obra*

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

3.1.4. Aceros para estructuras metálicas

3.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

3.1.4.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 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.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

3.1.4.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
- Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.

- Para los productos largos:
Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

3.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

3.1.5. Aislantes e impermeabilizantes

3.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

3.1.5.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

3.1.5.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

3.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

3.1.6. Instalaciones

3.1.6.1. Canalones y bajantes de PVC - U

3.1.6.1.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

3.1.6.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

3.1.6.2. Tubos de plástico (PP, PE – X, PB, PVC)

3.1.6.2.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

3.1.6.2.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

3.1.6.2.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

3.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

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

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

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

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad “in situ”.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Quando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Quando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

3.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: 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; y carga a camión.

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 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010: Excavación de zanjas y pozos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C. Seguridad estructural: Cimientos.
- 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, sin duplicar esquinas ni encuentros.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas

franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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 la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010: Excavación de zanjas y pozos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- 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, sin duplicar esquinas ni encuentros.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

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

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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 la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

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

DEL CONTRATISTA

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

3.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica 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, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

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

DEL CONTRATISTA

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado

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

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C. Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

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 existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

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

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la 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. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010: Viga entre zapatas

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 y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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

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 existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

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

DEL CONTRATISTA

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

3.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS006: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x250 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS006b: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x200 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS006c: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS006d: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAU010: Acero en viguetas

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.

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.
- Código Estructural.
- 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

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas

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 pondrán en contacto directo el acero con otros metales ni yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

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.
- Código Estructural.
- 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 la 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 soldadas.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

3.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LIM010: Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

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.

3.2.5. Instalaciones

Unidad de obra IEP021: Toma de tierra con pica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

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.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos están debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IEP025: Conductor de tierra

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

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

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012b: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012c: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC020: Caja general de protección

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEL010: Línea general de alimentación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

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

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX025: Interruptor en carga, modular

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor en carga, tripolar (3P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB010: Alimentación de agua potable

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

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro

retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

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

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente

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

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y

1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

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. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III010: Luminaria para garaje

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria, de 1576x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III010b: Luminaria para garaje

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IIX010: Aplique para exterior

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 150x150x80 mm, de 19,1 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2110 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010: Extintor

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

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- 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. 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.

Unidad de obra ISC010: Canalón visto de piezas preformadas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

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 del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

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.

3.2.6. Cubiertas

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, R_w , proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

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

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

3.2.7. Seguridad y salud

Unidad de obra YIX010: Conjunto de equipos de protección individual

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

3.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un

volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

ÍNDICE DE MEDICIONES

1. CAPÍTULO N° 1. Acondicionamiento del terreno.....	1
2. CAPÍTULO N° 2. Cimentaciones	3
3. CAPÍTULO N° 3. Estructuras.....	5
4. CAPÍTULO N° 4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8
5. CAPÍTULO N° 5. Instalaciones	9
6. CAPÍTULO N° 6. Equipos	13
7. CAPÍTULO N° 7. Cubiertas.....	14
8. CAPÍTULO N° 8. Gestión de residuos	15
9. CAPÍTULO N° 9. Seguridad y salud	16

1. CAPÍTULO Nº 1. Acondicionamiento del terreno

Nº Ud Descripción Medición

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1.- Desbroce y limpieza

1.1.1.1 M² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie desbroce		45,000	36,000		1.620,000	
					<u>1.620,000</u>	1.620,000
Total m²:						1.620,000

1.1.2.- Excavaciones

1.1.2.1 M³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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 los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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 la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Volumen zapatas tipo 1	8	2,200	2,200	0,500	19,360	
Volumen zapatas tipo 2	4	2,050	2,050	0,450	7,565	
Volumen zapatas tipo 3	6	2,000	2,000	0,500	12,000	
Volumen zapatas tipo 4	2	1,800	1,800	0,500	3,240	
Volumen zapatas tipo 5	4	1,650	1,650	0,400	4,356	
Volumen zapatas tipo 6	4	0,750	0,750	0,400	0,900	
					<u>47,421</u>	47,421
Total m³:						47,421

1.2.- Nivelación

1.2.1.- Soleras

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.2.1.1	M ²	<p>Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie solera nave principal		45,000	26,000		1.170,000	
		Superficie solera acople secadero		7,000	11,000		77,000	
							1.247,000	1.247,000
							Total m²:	1.247,000

2. CAPÍTULO Nº 2. Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1.- Regularización								
2.1.1.- Hormigón de limpieza								
2.1.1.1	M ²	<p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie zapatas tipo 1	8	2,200	2,200		38,720	
		Superficie zapatas tipo 2	4	2,050	2,050		16,810	
		Superficie zapatas tipo 3	6	2,000	2,000		24,000	
		Superficie zapatas tipo 4	2	1,800	1,800		6,480	
		Superficie zapatas tipo 5	4	1,650	1,650		10,890	
		Superficie zapatas tipo 6	4	0,750	0,750		2,250	
							99,150	99,150
Total m²:								99,150

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas

2.2.1.1	M ³	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas tipo 1	8	2,200	2,200	0,500	19,360	
		Zapatas tipo 2	4	2,050	2,050	0,450	7,565	
		Zapatas tipo 3	6	2,000	2,000	0,500	12,000	
		Zapatas tipo 4	2	1,800	1,800	0,500	3,240	
		Zapatas tipo 5	4	1,650	1,650	0,400	4,356	
		Zapatas tipo 6	4	0,750	0,750	0,400	0,900	
							47,421	47,421
Total m³:								47,421

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.3.- Arriostramientos								
2.3.1.- Vigas entre zapatas								
2.3.1.1	M ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vigas de atado tipo 1	19	6,010	0,400	0,400	18,270	
		Vigas de atado tipo 2	6	4,010	0,400	0,400	3,850	
		Vigas de atado tipo 3	4	5,010	0,400	0,400	3,206	
							25,326	25,326
Total m³:								25,326

3. CAPÍTULO Nº 3. Estructuras

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1.- Acero								
3.1.1.- Pilares								
3.1.1.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x250 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa de anclaje	2					2,000		
						2,000	2,000	
Total Ud:							2,000	
3.1.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x200 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa de anclaje	2					2,000		
						2,000	2,000	
Total Ud:							2,000	
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉIZARA (LEÓN)
DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placa de anclaje	16				16,000	
							16,000	16,000
							Total Ud	16,000
3.1.1.4	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
		Placa de anclaje	8				8,000	
							8,000	8,000
							Total Ud	8,000
3.1.1.5	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>						
		UPN 140 Doble en cajón soldado	384,34				384,340	
		UPN 120 Doble en cajón soldado	400,35				400,350	
		HE 300C Simple con cartelas	19.711,24				19.711,240	
		HE 200B	3.925,65				3.925,650	
							24.421,580	24.421,580
							Total kg	24.421,580

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1.2.- Viguetas								
3.1.2.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		HE 140B Vigas de atado	6.683,49			6.683,490		
		IPE 140 Correas	13.466,2			13.466,200		
						<u>20.149,690</u>	20.149,690	
						Total kg:	20.149,690	

3.1.3.- Vigas

3.1.3.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: 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 soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IPE 450 Simple con cartelas	17.288,82			17.288,820		
		IPE 360	1.191,65			1.191,650		
		R26 Arriostramiento	1.201,14			1.201,140		
						<u>19.681,610</u>	19.681,610	
						Total kg:	19.681,610	

4. CAPÍTULO Nº 4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1.- Puertas de uso industrial								
4.1.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos								
4.1.1.1	Ud	<p>Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

5. CAPÍTULO Nº 5. Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- Eléctricas			
5.1.1.- Puesta a tierra			
5.1.1.1	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			Total Ud: 1,000
5.1.1.2	M	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 28,000
5.1.2.- Cables			
5.1.2.1	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 136,000
5.1.2.2	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 48,000
5.1.2.3	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 34,000
5.1.3.- Cajas generales de protección			
5.1.3.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			Total Ud: 1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.4.- Líneas generales de alimentación			
5.1.4.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 1,000
5.1.5.- Aparamenta			
5.1.5.1	Ud	Interruptor en carga, tripolar (3P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			Total Ud: 2,000
5.2.- Fontanería			
5.2.1.- Tubos de alimentación			
5.2.1.1	Ud	Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			Total Ud: 1,000
5.2.2.- Instalación interior			
5.2.2.1	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 52,000

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.3.- Iluminación								
5.3.1.- Interior								
5.3.1.1	Ud	Luminaria, de 1576x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2 Fluorescentes 58W	5				5,000	
							<u>5,000</u>	5,000
							Total Ud:	5,000
5.3.1.2	Ud	Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							Total Ud:	1,000
5.3.2.- Exterior								
5.3.2.1	Ud	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 150x150x80 mm, de 19,1 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2110 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Foco LED 19,1W	7				7,000	
							<u>7,000</u>	7,000
							Total Ud:	7,000
5.4.- Contra incendios								
5.4.1.- Extintores								
5.4.1.1	Ud	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. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							Total Ud:	4,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.5.- Evacuación de aguas			
5.5.1.- Canalones			
5.5.1.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			Total m: 122,000

6. CAPÍTULO Nº 6. Equipos

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1.- Maquinaria								
6.1.1	Ud	Secadero de Cereal						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

7. CAPÍTULO Nº 7. Cubiertas

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1.- Componentes de cubiertas inclinadas								
7.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich								
7.1.1.1	M ²	<p>Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, R_w, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie cubierta nave principal	2	42,000	12,369		1.038,996	
		Superficie cubierta acople secadero	1	10,440	6,000		62,640	
							1.101,636	1.101,636
Total m²:							1.101,636	

8. CAPÍTULO Nº 8. Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	Estudio Gestión de Residuos	
			Total Ud: 1,000

9. CAPÍTULO Nº 9. Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Equipos de protección individual			
9.1.1.- Conjunto de equipos de protección individual			
9.1.1.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Total Ud: 1,000

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO.

ÍNDICE DE PRESUPUESTO

1. Cuadro de Precios nº 1.....	1
2. Cuadro de precios nº 2.....	14
3. Presupuestos parciales	33
4. Presupuesto de ejecución material	48
5. Resumen de los presupuestos	49

1. Cuadro de Precios nº 1

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
1.1	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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 los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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 la ejecución de la obra.</p>	28,26	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.2	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,22	UN EURO CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3	<p>m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	23,83	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2. CIMENTACIONES			
2.1	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	195,95	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	6,84	SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	177,12	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3. ESTRUCTURAS			
3.1	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x250 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	36,77	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x200 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	31,28	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉIZARA (LEÓN)
DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	164,04	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	70,05	SETENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	2,30	DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.6	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	2,48	DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.7	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: 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 soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	2,35	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4. GESTIÓN DE RESIDUOS			
4.1	ud Estudio Gestión de Residuos	2.621,17	DOS MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5. INSTALACIONES			
5.1	<p>Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	342,66	TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2	<p>m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉIZARA (LEÓN)
DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,74	UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.4	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	20,67	VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.5	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	41,58	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.6	Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	167,62	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.7	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,64	CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.8	Ud Interruptor en carga, tripolar (3P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV. Incluye: Montaje y conexión del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	52,35	CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.9	Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	110,94	CIENTO DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.10	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,77	CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.11	<p>Ud Luminaria, de 1576x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	78,14	SETENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.12	<p>Ud Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	56,85	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.13	<p>Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 150x150x80 mm, de 19,1 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2110 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	40,77	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.14	<p>Ud 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. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	47,75	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.15	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,08	QUINCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES			
6.1	<p>Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4.706,22	CUATRO MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7. CUBIERTAS			
7.1	<p>m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	64,00	SESENTA Y CUATRO EUROS
8. EQUIPOS			
8.1	Ud Secadero de Cereal	91.430,33	NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9. SEGURIDAD Y SALUD			
9.1	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS

2. Cuadro de precios nº 2

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.1.1.1	<p>1 Acondicionamiento del terreno</p> <p>17.1 Movimiento de tierras en edificación</p> <p>17.1.1 Desbroce y limpieza</p> <p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,008 h	19,430	0,16
	(Maquinaria)			
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,022 h	45,550	1,00
	(Resto obra)			0,02
	3% Costes indirectos			0,04
1.1.2.1	<p>1.1.2 Excavaciones</p> <p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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 los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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 la ejecución de la obra.</p>			1,22
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,256 h	19,430	4,97
	(Maquinaria)			
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,399 h	54,950	21,93
	(Resto obra)			0,54
	3% Costes indirectos			0,82
				28,26

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.2.1.1	<p>1.2 Nivelación</p> <p>1.2.1 Soleras</p> <p>m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,122 h	22,070	2,69
	Ayudante construcción.	0,061 h	20,890	1,27
	Peón especializado construcción.	0,093 h	20,410	1,90
	Peón ordinario construcción.	0,122 h	19,430	2,37
	(Maquinaria)			
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,090 h	10,720	0,96
	Regla vibrante de 3 m.	0,086 h	5,270	0,45
	(Materiales)			
	Separador homologado para soleras.	2,000 Ud	0,050	0,10
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m²	1,520	1,82
	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	0,158 m³	69,840	11,03
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m²	2,070	0,10
	(Resto obra)			0,45
	3% Costes indirectos			0,69
				23,83

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
2.1.1.1	2 Cimentaciones				
	2.1 Regularización				
	2.1.1 Hormigón de limpieza				
	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,008 h	22,970	0,18	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,016 h	21,740	0,35	
	(Materiales)				
Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105 m³	56,990	5,98		
(Resto obra)			0,13		
3% Costes indirectos			0,20		
2.2.1.1	2.2 Superficiales			6,84	
	2.2.1 Zapatas				
	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,083 h	22,970		1,91
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,052 h	22,970		1,19
	Ayudante ferrallista.	0,124 h	21,740		2,70
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,311 h	21,740		6,76
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	50,000 kg	1,630		81,50
Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,150	1,20		

Cuadro de precios nº 2							
Nº	Designación			Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)		
2.2.1.1	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			0,200 kg	1,530	0,31	
	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.			1,100 m³	66,380	73,02	
	(Resto obra)					3,37	
	3% Costes indirectos					5,16	
2.3.1.1	2.3 Arriostramientos						177,12
	2.3.1 Vigas entre zapatas						
	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
	(Mano de obra)						
	Oficial 1ª ferrallista.			0,198 h	22,970	4,55	
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			0,072 h	22,970	1,65	
	Ayudante ferrallista.			0,198 h	21,740	4,30	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			0,289 h	21,740	6,28	
	(Materiales)						
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.			60,000 kg	1,630	97,80	
	Separador homologado para cimentaciones.			10,000 Ud	0,150	1,50	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			0,480 kg	1,530	0,73	
	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.			1,050 m³	66,380	69,70	
	(Resto obra)					3,73	
	3% Costes indirectos					5,71	
3.1.1.1	3 Estructuras						
	3.1 Acero						
	3.1.1 Pilares						
	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x250 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación			Importe		
				Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.1.1	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,311 h	22,970	7,14		
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,311 h	21,740	6,76		
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,065 kg	1,630	1,74		
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	3,925 kg	2,260	8,87		
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	4,000 Ud	1,650	6,60		
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	3,000 kg	0,970	2,91		
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,196 l	5,020	0,98		
	(Resto obra)				0,70	
3% Costes indirectos				1,07		
3.1.1.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x200 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					36,77
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,286 h	22,970	6,57		
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,286 h	21,740	6,22		
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,065 kg	1,630	1,74		
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,512 kg	2,260	5,68		
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	4,000 Ud	1,650	6,60		
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	2,400 kg	0,970	2,33		
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc	0,126 l	5,020	0,63		
	(Resto obra)				0,60	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.1.2	3% Costes indirectos	0,91		
3.1.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	31,28		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,881 h	22,970	20,24
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,881 h	21,740	19,15
	(Materiales)			
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	3,944 kg	1,630	6,43
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	35,325 kg	2,260	79,83
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	4,000 Ud	2,130	8,52
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	13,500 kg	0,970	13,10
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	1,766 l	5,020	8,87
	(Resto obra)	3,12		
	3% Costes indirectos	4,78		
3.1.1.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	164,04		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,450 h	22,970	10,34
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,450 h	21,740	9,78

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación			Importe		
				Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.1.4	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.			1,893 kg	1,630	3,09
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.			11,540 kg	2,260	26,08
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.			4,000 Ud	1,840	7,36
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.			7,350 kg	0,970	7,13
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.			0,577 l	5,020	2,90
	(Resto obra)					1,33
	3% Costes indirectos					2,04
3.1.1.5	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.					70,05
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.			0,013 h	22,970	0,30
	Ayudante montador de estructura metálica.			0,013 h	21,740	0,28
	(Materiales)					
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.			1,000 kg	1,610	1,61
	(Resto obra)					0,04
	3% Costes indirectos					0,07
					2,30	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.2.1	3.1.2 Viguetas			
	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,022 h	22,970	0,51
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011 h	21,740	0,24
	(Materiales)			
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,000 kg	1,610	1,61
	(Resto obra)			
3% Costes indirectos				
			0,07	
3.1.3.1	3.1.3 Vigas			
	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: 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 soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,020 h	22,970	0,46
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011 h	21,740	0,24
	(Maquinaria)			
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,124 h	21,740	2,70
		0,019 h	3,450	0,07
	(Materiales)			
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000 kg	1,470	1,47
(Resto obra)				
			0,04	2,48

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.3.1	3% Costes indirectos	0,07		
4.1.1.1	<p>4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</p> <p>4.1 Puertas de uso industrial</p> <p>4.1.1 De paneles sándwich aislantes metálicos</p> <p>Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		2,35	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	1,026 h	22,660	23,25
	Oficial 1ª montador.	14,362 h	22,660	325,44
	Ayudante montador.	14,362 h	20,890	300,02
	(Materiales)			
	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	2,000 Ud	1.915,425	3.830,85
	(Resto obra)			89,59
	3% Costes indirectos			137,07
5.1.1.1	<p>5 Instalaciones</p> <p>5.1 Eléctricas</p> <p>5.1.1 Puesta a tierra</p> <p>Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		4.706,22	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1.1	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,256 h	22,660	5,80	
	Ayudante electricista.	0,256 h	20,840	5,34	
	Peón ordinario construcción.	0,001 h	19,430	0,02	
	(Materiales)				
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000 Ud	77,320	77,32	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 Ud	48,060	48,06	
	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000 Ud	1,040	1,04	
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 Ud	3,660	1,22	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250 m	2,940	0,74	
	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 Ud	18,810	18,81	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000 Ud	1,200	1,20	
	(Resto obra)			3,19	
	3% Costes indirectos			4,88	
5.1.1.2	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				167,62
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,102 h	22,660	2,31	
	(Materiales)				
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,000 m	2,940	2,94	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,100 Ud	1,200	0,12	
	(Resto obra)			0,11	
3% Costes indirectos			0,16		
5.1.2.1	5.1.2 Cables m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				5,64
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,015 h	22,660	0,34	
	Ayudante electricista.	0,015 h	20,840	0,31	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2							
Nº	Designación			Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)		
5.1.2.1	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			1,000 m	0,660	0,66	
	(Resto obra)					0,03	
	3% Costes indirectos					0,04	
5.1.2.2	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					1,38	
	(Mano de obra)						
	Oficial 1ª electricista.			0,015 h	22,660		0,34
	Ayudante electricista.			0,015 h	20,840		0,31
	(Materiales)						
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			1,000 m	1,010		1,01
	(Resto obra)						0,03
3% Costes indirectos					0,05		
5.1.2.3	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					1,74	
	(Mano de obra)						
	Oficial 1ª electricista.			0,089 h	22,660		2,02
	Ayudante electricista.			0,089 h	20,840		1,85
	(Materiales)						
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			1,000 m	15,810		15,81
	(Resto obra)						0,39
3% Costes indirectos					0,60		
						20,67	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
5.1.3.1	5.1.3 Cajas generales de protección				
	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,497 h	22,660	11,26	
	Oficial 1ª construcción.	0,298 h	22,070	6,58	
	Ayudante electricista.	0,497 h	20,840	10,36	
	Peón ordinario construcción.	0,298 h	19,430	5,79	
	(Materiales)				
	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	1,000 Ud	112,460	112,46	
	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 160 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2, según UNE-EN 60269-1.	3,000 Ud	6,470	19,41	
	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	1,000 Ud	130,010	130,01	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	3,900	11,70	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	5,680	17,04	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,550	1,55	
(Resto obra)			6,52		
3% Costes indirectos			9,98		
5.1.4.1	5.1.4 Líneas generales de alimentación				342,66
	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
(Mano de obra)					

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación			Importe		
				Parcial (Euros)	Total (Euros)	
5.1.4.1	Oficial 1ª electricista.	0,082 h	22,660	1,86		
	Oficial 1ª construcción.	0,064 h	22,070	1,41		
	Ayudante electricista.	0,070 h	20,840	1,46		
	Peón ordinario construcción.	0,064 h	19,430	1,24		
	(Maquinaria)					
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,001 h	119,760	0,12		
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,078 h	3,950	0,31		
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,010 h	10,470	0,10		
	(Materiales)					
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,099 m³	14,590	1,44		
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000 m	5,920	5,92		
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,000 m	3,870	7,74		
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,000 m	5,890	17,67		
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200 Ud	1,550	0,31		
	(Resto obra)			0,79		
3% Costes indirectos			1,21			
5.1.5.1	5.1.5 Aparamenta Ud Interruptor en carga, tripolar (3P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				41,58	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.5.1	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,309 h	22,660	7,00	
	(Materiales)				
	Interruptor en carga, tripolar (3P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, vida útil en vacío 30000 maniobras, vida útil en carga 30000 maniobras, de 36x77x70 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-3.	1,000 Ud	42,830	42,83	
	(Resto obra)			1,00	
	3% Costes indirectos			1,52	
5.2.1.1	5.2 Fontanería 5.2.1 Tubos de alimentación Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				52,35
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,626 h	22,660	14,19	
	Ayudante fontanero.	0,626 h	20,840	13,05	
	(Materiales)				
	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	1,000 Ud	5,370	5,37	
	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	2,000 Ud	9,550	19,10	
	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000 Ud	8,440	8,44	
	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,000 m	4,380	35,04	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	8,000 Ud	0,110	0,88	
	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000 Ud	9,530	9,53	
	(Resto obra)			2,11	
	3% Costes indirectos			3,23	
					110,94

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
5.2.2.1	5.2.2 Instalación interior			
	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,041 h	22,660	0,93
	Ayudante fontanero.	0,041 h	20,840	0,85
	(Materiales)			
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,550	3,55
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,160	0,16
(Resto obra)				0,11
3% Costes indirectos				0,17
5.3.1.1	5.3 Iluminación			
	5.3.1 Interior			
	Ud Luminaria, de 1576x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,308 h	22,660	6,98
	Ayudante electricista.	0,308 h	20,840	6,42
	(Materiales)			
	Luminaria, de 1576x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%.	1,000 Ud	39,190	39,19
Tubo fluorescente TL de 58 W.	2,000 Ud	10,890	21,78	
(Resto obra)				1,49
				5,77

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
5.3.1.1	3% Costes indirectos	2,28		
5.3.1.2	<p>Ud Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		78,14	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,308 h	22,660	6,98
	Ayudante electricista.	0,308 h	20,840	6,42
	(Materiales)			
	Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%.	1,000 Ud	29,820	29,82
	Tubo fluorescente TL de 58 W.	1,000 Ud	10,890	10,89
	(Resto obra)		1,08	
	3% Costes indirectos		1,66	
5.3.2.1	<p>5.3.2 Exterior</p> <p>Ud Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 150x150x80 mm, de 19,1 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2110 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		56,85	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,256 h	22,660	5,80
	Ayudante electricista.	0,256 h	20,840	5,34
	(Materiales)			
	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 150x150x80 mm, de 19,1 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2110 lúmenes, con elementos de fijación.	1,000 Ud	27,660	27,66
	(Resto obra)		0,78	
	3% Costes indirectos		1,19	
			40,77	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
5.4.1.1	5.4 Contra incendios			
	5.4.1 Extintores			
	Ud 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. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,102 h	19,430	1,98
	(Materiales)			
	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, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000 Ud	43,470	43,47
	(Resto obra)			0,91
	3% Costes indirectos			1,39
5.5.1.1	5.5 Evacuación de aguas			
	5.5.1 Canalones			
	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,199 h	22,660	4,51
	Ayudante fontanero.	0,199 h	20,840	4,15
	(Materiales)			
		Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100 m	5,170
	(Resto obra)			0,29
	3% Costes indirectos			0,44
				15,08

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación			Importe		
				Parcial (Euros)	Total (Euros)	
6.1.1	6 Equipos					
	6.1 Maquinaria					
	Ud Secadero de Cereal					
	(Medios auxiliares)					
	Secadero de Cereal	1,000 Ud	88.767,31	88.767,31		
	3% Costes indirectos			2.663,02		
7.1.1.1	7 Cubiertas					91.430,33
	7.1 Componentes de cubiertas inclinadas					
	7.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich					
	<p>m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
	(Mano de obra)					
		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,084 h	22,660	1,90	
		Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,084 h	20,890	1,75	
(Materiales)						
	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m ³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.	1,130 m ³	44,130	49,87		
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,100 m	2,080	4,37		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1.1.1	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	0,200 Ud	14,790	2,96	
	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,070 kg	1,040	0,07	
	(Resto obra)			1,22	
	3% Costes indirectos			1,86	
8.1	8 Gestión de residuos				64,00
	Ud Estudio Gestión de Residuos				
	(Medios auxiliares)				
	Estudio Gestión de Residuos	1,000 Ud	2.544,830	2.544,83	
	3% Costes indirectos			76,34	
9,1,1,1	9 Seguridad y salud				2.621,17
	9.1 Equipos de protección individual				
	9.1.1 Conjunto de equipos de protección individual				
	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
	(Medios auxiliares)				
	Conjunto de equipos de protección individual.	1,000 Ud	1.000,000	1.000,00	
	3% Costes indirectos			30,00	
					1.030,00

3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
1.1 Movimiento de tierras en edificación									
1.1.1 Desbroce y limpieza									
1.1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
	Superficie desbroce		45,000	36,000			1.620,000		
							1.620,000	1,22	1.976,40
1.1.2 Excavaciones									
1.1.2.1	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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 los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y 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 la ejecución de la obra.							
	Volumen zapatas tipo 1		8	2,200	2,200	0,500	19,360		
	Volumen zapatas tipo 2		4	2,050	2,050	0,450	7,565		
	Volumen zapatas tipo 3		6	2,000	2,000	0,500	12,000		
	Volumen zapatas tipo 4		2	1,800	1,800	0,500	3,240		
	Volumen zapatas tipo 5		4	1,650	1,650	0,400	4,356		
	Volumen zapatas tipo 6		4	0,750	0,750	0,400	0,900		
							47,421	28,26	1.340,12

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉIZARA (LEÓN)
 DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe	
1.2 Nivelación										
1.2.1 Soleras										
1.2.1.1	M²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.								
		Superficie solera nave principal	45,000	26,000			1.170,000			
		Superficie solera acople secadero	7,000	11,000			77,000			
							1.247,000	23,83	29.716,01	
Total Presupuesto Parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:									33.032,53	

Presupuesto parcial nº 2: Cimentaciones

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
2.1 Regularización								
2.1.1 Hormigón de limpieza								
2.1.1.1	<p>M². Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>							
	Superficie zapatas tipo 1	8	2,200	2,200		38,720		
	Superficie zapatas tipo 2	4	2,050	2,050		16,810		
	Superficie zaparas tipo 3	6	2,000	2,000		24,000		
	Superficie zapatas tipo 4	2	1,800	1,800		6,480		
	Superficie zapatas tipo 5	4	1,650	1,650		10,890		
	Superficie zapatas tipo 6	4	0,750	0,750		2,250		
						99,150	6,84	678,19
2.2 Superficiales								
2.2.1 Zapatas								
2.2.1.1	<p>M³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>							
	Zapatas tipo 1	8	2,200	2,200	0,500	19,360		
	Zapatas tipo 2	4	2,050	2,050	0,450	7,565		
	Zapatas tipo 3	6	2,000	2,000	0,500	12,000		
	Zapatas tipo 4	2	1,800	1,800	0,500	3,240		
	Zapatas tipo 5	4	1,650	1,650	0,400	4,356		
	Zapatas tipo 6	4	0,750	0,750	0,400	0,900		
						47,421	177,12	8.399,21
2.3 Arriostramientos								
2.3.1 Vigas entre zapatas								
2.3.1.1	<p>M³. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>							
	Vigas de atado tipo 1	19	6,010	0,400	0,400	18,270		
	Vigas de atado tipo 2	6	4,010	0,400	0,400	3,850		
	Vigas de atado tipo 3	4	5,010	0,400	0,400	3,206		
						25,326	195,95	4.962,63
Total Presupuesto Parcial nº 2 Cimentaciones:								14.040,03

Presupuesto parcial nº 3: Estructuras

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
3.1	Acero							
3.1.1	Pilares							
3.1.1.1	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x250 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2				2,000		
	Placa de anclaje					2,000	36,77	73,54
3.1.1.2	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 200x200 mm y espesor 8 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2				2,000		
	Placa de anclaje					2,000	31,28	62,56
3.1.1.3	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16				16,000		
	Placa de anclaje					16,000	164,04	2.624,64

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉIZARA (LEÓN)
DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
3.1.1.4	<p>Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8				8,000		
	Placa de anclaje					8,000	70,05	560,40
3.1.1.5	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>							
	UPN 140 Doble en cajón soldado	384,34				384,340		
	UPN 120 Doble en cajón soldado	400,35				400,350		
	HE 300C Simple con cartelas	19.711,24				19.711,240		
	HE 200B	3.925,65				3.925,650		
						24.421,580	2,30	56.169,63
3.1.2 Viguetas								
3.1.2.1	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>							
	HE 140B Vigas de atado	6.683,49				6.683,490		
	IPE 140 Correas	13.466,2				13.466,200		
						20.149,690	2,48	49.971,23

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA NAVE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÉIZARA (LEÓN)
DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE UN SECADERO DE MAÍZ

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe	
3.1.3 Vigas									
3.1.3.1	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares demontaje.</p> <p>Incluye: 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 soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>								
	IPE 450 Simple con cartelas	17.288,82				17.288,820			
	IPE 360	1.191,65				1.191,650			
	R26 Arriostramiento	1.201,14				1.201,140			
						19.681,610	2,35	46.251,78	
	Total Presupuesto Parcial nº 3 Estructuras:								155.713,78

Presupuesto parcial nº 4: Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe	
4.1 Puertas de uso industrial									
4.1.1 De paneles sándwich aislantes metálicos									
4.1.1.1	<p>Ud. Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000			
						2,000	4.706,22	4.706,22	
Total Presupuesto Parcial nº 4 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares:								4.706,22	

Presupuesto parcial nº 5: Instalaciones

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
5.1 Eléctricas								
5.1.1 Puesta a tierra								
5.1.1.1	<p>Ud. Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	167,62	167,62
5.1.1.2	<p>M. Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35mm² de sección. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					28,000	5,64	157,92
5.1.2 Cables								
5.1.2.1	<p>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					136,000	1,38	187,68
5.1.2.2	<p>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					48,000	1,74	83,52
5.1.2.3	<p>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					34,000	20,67	702,78

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
5.1.3 Cajas generales de protección								
5.1.3.1	<p>Ud. Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema7.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	342,66	342,66
5.1.4 Líneas generales de alimentación								
5.1.4.1	<p>M. Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	41,58	41,58
5.1.5 Aparamenta								
5.1.5.1	<p>Ud. Interruptor en carga, tripolar (3P), intensidad nominal 20 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					2,000	52,35	104,70
5.2 Fontanería								
5.2.1 Tubos de alimentación								
5.2.1.1	<p>Ud. Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	110,94	110,94
5.2.2 Instalación interior								
5.2.2.1	<p>M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					52,000	5,77	300,04

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
5.3 Iluminación								
5.3.1 Interior								
5.3.1.1	Ud. Luminaria, de 1576x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5				5,000		
	2 Fluorescentes 58W					5,000	78,14	390,70
5.3.1.2	Ud. Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 58 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					1,000	56,85	56,85
5.3.2 Exterior								
5.3.2.1	Ud. Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 150x150x80 mm, de 19,1 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2110 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7				7,000		
	Foco LED 19,1W					7,000	40,77	285,39
5.4 Contra incendios								
5.4.1 Extintores								
5.4.1.1	Ud. 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. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					4,000	47,75	91,00
5.5 Evacuación de aguas								
5.5.1 Canales								
5.5.1.1	M. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación							

gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	122,000	15,08	1.839,76
Total Presupuesto Parcial nº 5 Instalaciones:			4.963,14

Presupuesto parcial nº 6: Equipos

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
6.1	Maquinaria							
6.1.1	Ud. Secadero de Cereal							
						1,000	91.430,33	91.430,33
Total Presupuesto Parcial nº 6 Equipos:								91.430,33

Presupuesto parcial nº 7: Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
7.1 Componentes de cubiertas inclinadas									
7.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich									
7.1.1.1	M ² .	<p>Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
		Superficie cubierta nave principal	2	42,000	12,369		1.038,996		
		Superficie cubierta acople secadero	1	10,440	6,000		62,640		
							1.101,636	64,00	70.504,70
Total Presupuesto Parcial nº 7 Cubiertas:									70.504,70

Presupuesto parcial nº 8: Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
8.1	Ud.	Estudio Gestión de Residuos							
							1,000	2.621,17	2.621,17
Total Presupuesto Parcial nº 8 Gestión de residuos:									2.621,17

Presupuesto parcial nº 9: Seguridad y salud

Nº	Ud Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Cantidad	Precio	Importe
9.1 Equipos de protección individual								
9.1.1 Conjunto de equipos de protección individual								
9.1.1.1	Ud. Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.							
						1,000	1.030,00	1.030,00
Total Presupuesto Parcial nº 9 Seguridad y Salud:								1.030,00

4. Presupuesto de ejecución material

<u>CAPÍTULO</u>	<u>IMPORTE (€)</u>
Capítulo 1. Acondicionamiento del terreno	33.032,53
Capítulo 2. Cimentaciones	14.040,03
Capítulo 3. Estructuras	155.713,78
Capítulo 4. Carpintería, cerrajería vidrios y protecciones solares	4.706,22
Capítulo 5. Instalaciones	4.963,14
Capítulo 6. Equipos	91.430,33
Capítulo 7. Cubiertas	70.504,70
Capítulo 8. Gestión de residuos	2.621,17
Capítulo 9. Seguridad y salud	1.030,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	<u>378.041,90</u>

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

5. Resumen de los presupuestos

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Capítulo 1. Acondicionamiento del terreno	33.032,53
Capítulo 2. Cimentaciones	14.040,03
Capítulo 3. Estructuras	155.713,78
Capítulo 4. Carpintería, cerrajería vidrios y protecciones solares	4.706,22
Capítulo 5. Instalaciones	4.963,14
Capítulo 6. Equipos	91.430,33
Capítulo 7. Cubiertas	70.504,70
Capítulo 8. Gestión de residuos	2.621,17
Capítulo 9. Seguridad y salud	1.030,00
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	378.041,90
13% de Gastos Generales	49.145,45
6% de Beneficio Industrial	22.682,51
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC = PEM + GG + BI)	449.869,86
IVA 21% PEC	94.472,67
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	544.342,53
HONORARIOS Y LICENCIAS	IMPORTE (€)
Proyectista: 2% del PEM	7.560,84
IVA 21% Proyectista	1.587,78
Dirección de obra: 2% del PEM	7.560,84
IVA 21% Dirección de obra	1.587,78
Coordinación de Seguridad y Salud: 1% del PEM	3.780,42
IVA 21% Coordinación de Seguridad y Salud	793,89
Licencia urbanística: 0,5% del PEM	1.890,21
IVA 21% Licencia urbanística	396,94
Total Honorarios y Licencias	25.158,69
PRESUPUESTO TOTAL	IMPORTE (€)
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)	544.342,53
Honorarios y Licencias	25.158,69
Presupuesto Total	569.501,22

El presupuesto total del Proyecto asciende a la cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS Y UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS.

En Palencia, a 16 de octubre de 2023

Inés

Firmado: Inés Gómez Delgado
Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural